Notas de ECG

Guía de interpretación y manejo

Shirley A. Jones

Segunda edición

Incluye:

- Análisis y prevención cardiaca
- Análisis de más de 60 tipos de arritmias
- Medicamentos para urgencias, en adultos y pediátricas ¡Nuevo!
- Más de 110 trazos electrocardiográficos
- Interpretación de 12 derivaciones
- Información clínica
- Normas de CPR
- Más de 50 trazos de ECG para autoevaluación
- ¡Nuevo! Protocolos PALS

Mc Graw Hill

Notas de ECG

Guía de interpretación y manejo

Segunda edición

Shirley A. Jones, MS Ed. MHA, EMT-P

Traducción:
Víctor Manuel Pastrana Retana

MÉXICO * BOGOTÁ * BUENOS AIRES * CARACAS * GUATEMALA * MADRID
NUEVA YORK * SAN JUAN * SANTIAGO * SAO PAULO * AUCKLAND
LONDRES * MILÁN * MONTREAL * NUEVA DELHI * SAN FRANCISCO
SINGAPUR * ST. LOUIS * SIDNEY * TORONTO

Director editorial: Javier de León Fraga
Editor de desarrollo: Héctor F. Guerrero Aguilar
Supervisor de producción: José Luis González Huerta

NOTA

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El (los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa, tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular, habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

NOTAS DE ECG. GUÍA DE INTERPRETACIÓN Y MANEJO

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.

Educación

DERECHOS RESERVADOS © 2012, respecto a la primera edición en español por,
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
A subsidiary of *The McGraw-Hill Companies, Inc.*
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón
C. P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Reg. Núm. 736

ISBN: 978-607-15-0667-2

Translated from the second English edition of:
ECG Notes. Interpretation and management guide, by Shirley A. Jones
Copyright © 2010 by F. A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A.
All Rights Reserved
ISBN: 978-0-8036-2142-8

1234567890 1098765432101
Impreso en México Printed in Mexico

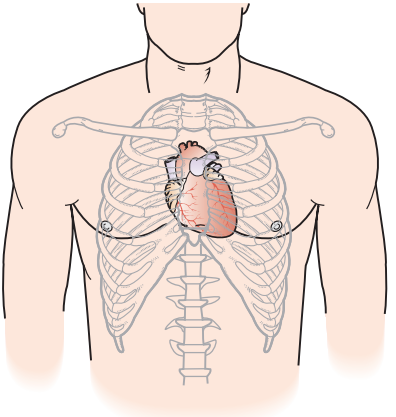
The McGraw-Hill Companies

Separadores

1

Anatomía del corazón

El corazón es un órgano muscular del tamaño de un puño que se localiza en el mediastino y constituye la estructura central del sistema cardiovascular. Está protegido en el plano anterior por el esternón y en el posterior por la columna vertebral y la caja torácica. Es más o menos cónico; su base está ubicada en la parte superior y el ápex (la punta) en la inferior. Se encuentra ligeramente rotado en sentido inverso a las manecillas del reloj, con el ápex orientado hacia delante, de manera que la superficie posterior descansa sobre el diafragma.

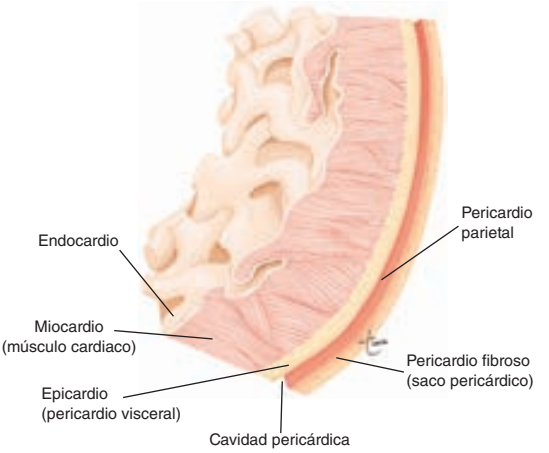


Localización del corazón

Información clínica: la punta (ápex) de este órgano en forma de cono se localiza justo sobre el diafragma, a la izquierda de la línea media. Por ello puede suponerse que el corazón se ubica en el lado izquierdo del cuerpo, ya que es ahí donde el latido se escucha o se siente con mayor fuerza.

Capas del corazón

El corazón se compone de diversas capas de tejido. Alrededor de este órgano se encuentra un saco protector de doble pared llamado pericardio, que tiene una capa interna serosa (visceral) y otra externa fibrosa (parietal). Entre ambas capas se localiza la cavidad pericárdica, que contiene una pequeña cantidad de líquido lubricante cuya función es evitar la fricción durante la contracción cardiaca. Las capas de la pared cardiaca incluyen el epicardio o capa externa; el miocardio, que es la gruesa capa media del músculo cardiaco, y el endocardio, una capa lisa de tejido conectivo que recubre el interior del corazón.



Capas del corazón

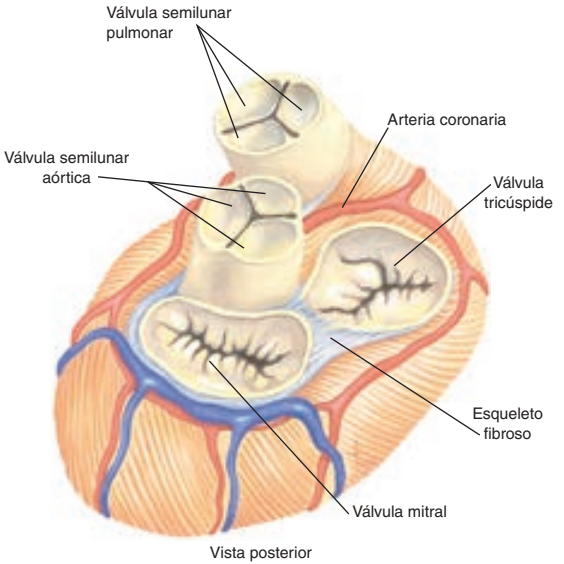
Información clínica: la cavidad pericárdica contiene una cantidad pequeña de líquido lubricante que evita la fricción durante la contracción cardiaca.

3

Válvulas cardiacas

Propiedades de las válvulas cardiacas

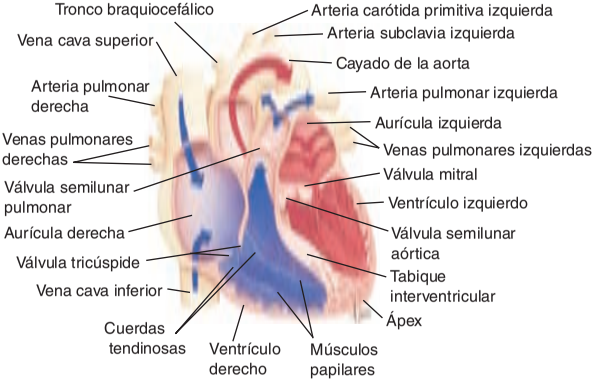
- El tejido conectivo fibroso evita el agrandamiento de los orificios valvulares y fija las válvulas.
- El cierre de las válvulas evita el reflujo de la sangre durante y después de la contracción.



Vista superior sin las aurículas

Cavidades cardiacas y grandes vasos

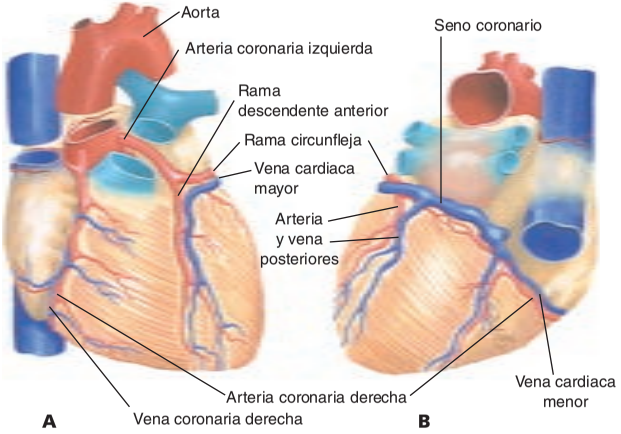
El corazón es un músculo hueco con un esqueleto interno de tejido conectivo que crea cuatro cavidades separadas. Las cavidades superiores son las aurículas derecha e izquierda, cuya función principal es recolectar sangre conforme ésta entra en el corazón y ayudar al llenado de las cavidades inferiores. Éstas, que tienen una constitución muscular más gruesa, reciben el nombre de ventrículos; son las cavidades primarias de bombeo y de ellas la izquierda tiene una capa miocárdica más gruesa que la derecha.



Sección anterior del corazón (las flechas muestran la dirección del flujo sanguíneo)

Arterias y venas coronarias

Las arterias y venas coronarias proveen sangre al músculo cardiaco y al sistema de conducción eléctrico. Las arterias coronarias derecha e izquierda son las primeras que surgen de la aorta, justo por arriba de las valvas de la válvula aórtica.

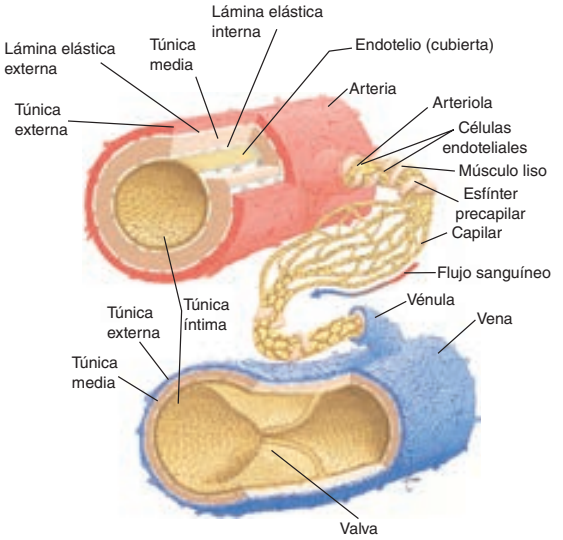


(A) Vista anterior

(B) Vista posterior

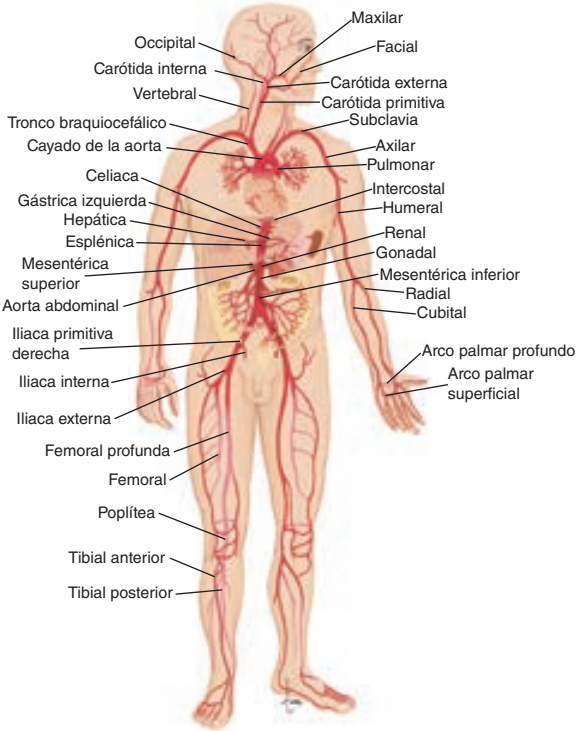
Anatomía del sistema cardiovascular

El sistema cardiovascular es cerrado y está constituido por el corazón y todos los vasos sanguíneos. Las arterias y venas están conectadas por estructuras pequeñas que transportan sustancias necesarias para el metabolismo celular de los diferentes sistemas corporales y remueven los productos de desecho del metabolismo de esos tejidos. Las arterias transportan sangre lejos del corazón y, con la excepción de las pulmonares, transportan sangre oxigenada. Las venas transportan sangre hacia el corazón; con la excepción de las pulmonares, llevan sangre baja en oxígeno y alta en dióxido de carbono.

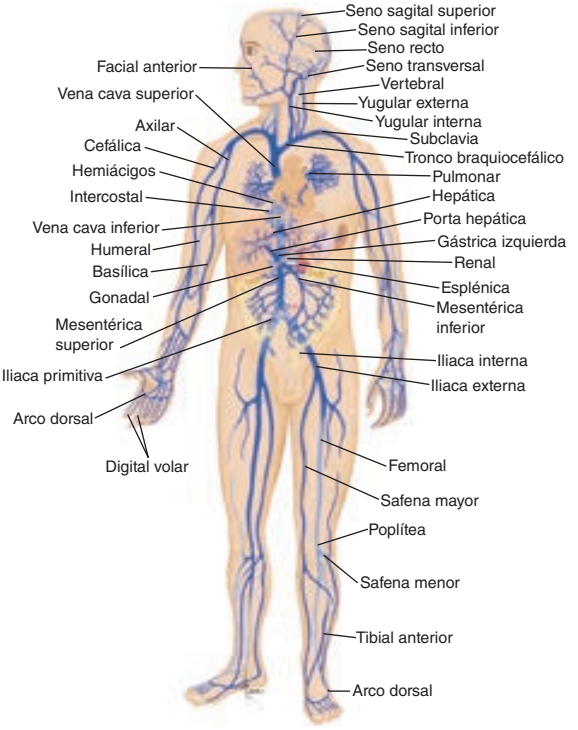


Corte cruzado de los vasos sanguíneos

Principales arterias del sistema cardiovascular



Principales venas del sistema cardiovascular



9

Fisiología del corazón

El flujo normal de sangre empieza en la aurícula derecha, la cual recibe sangre venosa sistémica de las venas cavas superior e inferior. La sangre pasa de la aurícula derecha hacia el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide. Entonces se bombea a las arterias pulmonares a través de la válvula pulmonar.

Fuera del corazón, las arterias pulmonares izquierda y derecha distribuyen la sangre a los pulmones para que se lleve a cabo el intercambio gaseoso en los capilares pulmonares. La sangre oxigenada regresa a la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares izquierda y derecha. Después de pasar por la válvula mitral, la sangre entra en el ventrículo izquierdo, donde es bombeada hacia las arterias coronarias y la circulación periférica a través de la válvula aórtica y la arteria aorta.

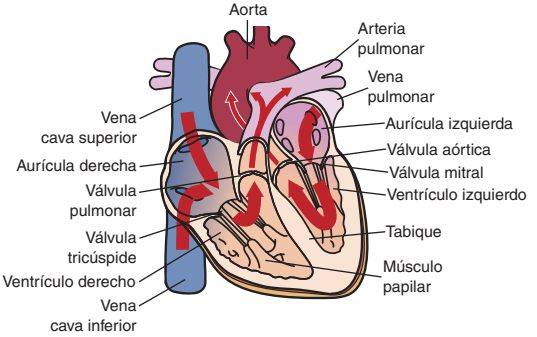
Mecánica de la función cardiaca

Proceso	Acción
Ciclo cardiaco	Secuencia de eventos en un latido cardiaco. La sangre se bombea a todo el sistema cardiovascular.
Sístole	Fase de contracción. Se refiere a la contracción ventricular.
Diástole	Fase de relajación. Las aurículas y los ventrículos se llenan. Dura más que la sístole.
Volumen por latido (SV, *stroke volume*)	Cantidad de sangre expulsada por cada ventrículo en una sola contracción. La ley de Starling del corazón manifiesta que el grado de estiramiento muscular puede incrementar la fuerza de la sangre expulsada. Entre más sangre llene el ventrículo, más se incrementa el SV.
Gasto cardiaco (CO, *cardiac output*)	Cantidad de sangre bombeada por el sistema cardiovascular por minuto. CO = SV × frecuencia cardiaca (HR)

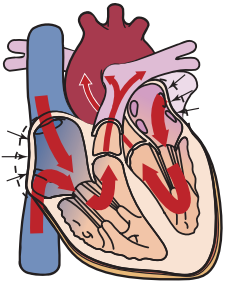
Propiedades de las células cardiacas

Propiedad	Función
Automatismo	Genera impulsos eléctricos de forma independiente, sin la participación del sistema nervioso.
Excitabilidad	Responde a la estimulación eléctrica.
Conductividad	Pasa o propaga los impulsos eléctricos de una célula a otra.
Contractilidad	Se acorta en respuesta a la estimulación eléctrica.

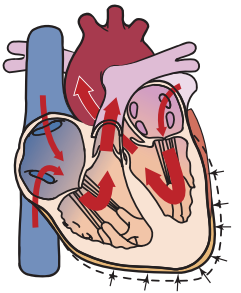
Fases sistólica y diastólica del corazón



Diástole



Fase de la sístole auricular



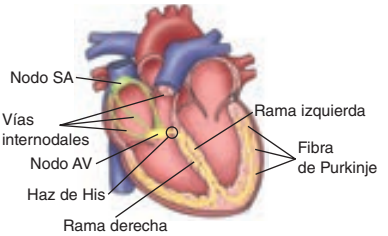
Fase de la sístole ventricular

11

Sistema de conducción eléctrica del corazón

Electrofisiología	
Estructura	**Función y localización**
Nodo sinoauricular (SA)	Marcapasos dominante del corazón, localizado en la porción superior de la aurícula derecha. Frecuencia intrínseca de 60 a 100 bpm.
Vías internodales	Impulsos eléctricos directos entre los nodos SA y AV, y dispersión a través del músculo auricular.
Nodo auriculoventricular (AV)	Parte del tejido de unión AV, que incluye algo de tejido circundante más la rama conectada del haz de His. El nodo AV lentifica su conducción, lo que crea un ligero retraso antes de que los impulsos eléctricos sean transportados a los ventrículos. La frecuencia intrínseca es de 40 a 60 bpm.
Haz de His	En la parte alta del tabique interventricular, este haz de fibras se extiende directamente a partir del nodo AV y transmite impulsos a las ramas.
Rama izquierda	Conduce impulsos eléctricos al ventrículo izquierdo.
Rama derecha	Conduce impulsos eléctricos al ventrículo derecho.
Sistema de Purkinje	Las ramas terminan dentro de esta red de fibras, que transmite los impulsos eléctricos con rapidez a través de las paredes ventriculares. Su frecuencia intrínseca es de 20 a 40 bpm.

Continúa

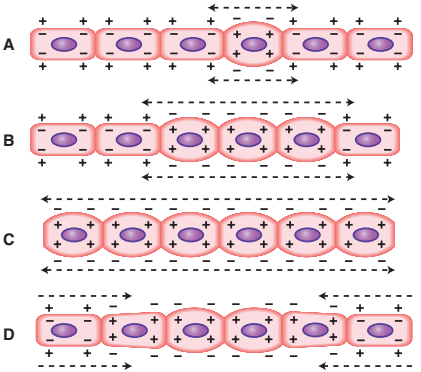


Sistema de conducción del corazón

Sistema de conducción eléctrica del corazón

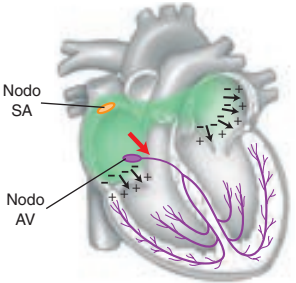
Electrofisiología (*continuación*)	
Acción	**Efecto**
Despolarización	La carga eléctrica de una célula es alterada por el cambio de electrólitos en cualquier parte de la membrana celular. Este cambio estimula la contracción de la fibra muscular.
Repolarización	Las bombas químicas restablecen un cambio interno negativo conforme las células regresan a su estado de reposo.

El proceso de despolarización

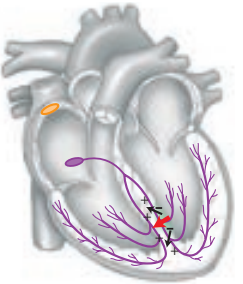


A, una sola célula se ha despolarizado; B, una onda se propaga de célula a célula; C, la propagación de la onda se detiene cuando todas las células se han despolarizado; D, la repolarización restaura la polaridad normal de cada célula.

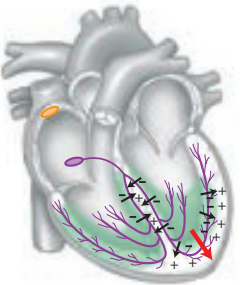
Progresión de la despolarización a través del corazón



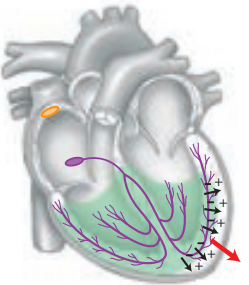
Despolarización auricular



Despolarización septal

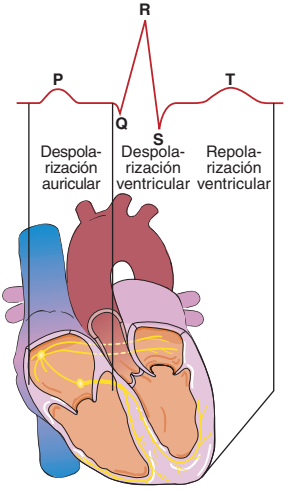


Despolarización apical



Despolarización ventricular izquierda

Correlación de la despolarización y repolarización con el electrocardiograma



♥ **Información clínica:** el equilibrio electrolítico —cuyos componentes importantes son calcio, sodio, potasio y magnesio— influye en las funciones mecánica y eléctrica del corazón.

15

El electrocardiograma (ECG)

El organismo actúa como un conductor gigante de corriente eléctrica. La actividad eléctrica que se origina en el corazón puede detectarse en la superficie del cuerpo mediante un electrocardiograma (ECG), para lo cual se fijan en la piel electrodos que miden los cambios de voltaje en las células ubicadas entre ellos. Dichos cambios se amplifican y exponen visualmente en un osciloscopio y papel para graficar.

- El ECG está constituido por una serie de ondas y deflexiones que registran la actividad eléctrica del corazón en una cierta "vista".
- Muchas de estas vistas —llamadas derivaciones— reproducen los cambios de voltaje que ocurren entre los electrodos colocados en diferentes partes del cuerpo.
- Las derivaciones I, II y III son bipolares y constan de dos electrodos de polaridad opuesta (positivo y negativo). El tercer electrodo (que se conecta a tierra) minimiza la actividad eléctrica de otras fuentes.
- Las derivaciones aVR, aVL y aVF son unipolares y constan de un único electrodo positivo y un punto de referencia (con potencial eléctrico igual a cero); éste yace en el centro del campo eléctrico del corazón.
- Las derivaciones V_1 a V_6 son unipolares y constan de un solo electrodo positivo con un punto de referencia negativo que se localiza en el centro eléctrico del corazón.
- El trazo del ECG cambia en cada derivación porque el ángulo de la actividad eléctrica registrado en cada una de ellas es diferente. La diversidad de ángulos permite obtener una perspectiva más exacta que uno solo.
- El aparato de ECG puede ajustarse para que cualquier electrodo colocado en la piel sea positivo o negativo. La polaridad depende de cuál derivación sea registrada por el aparato.
- Un cable adherido al paciente se divide en varios alambres de coloración diferente: tres, cuatro o cinco para propósitos de vigilancia, o 10 para un ECG de 12 derivaciones.
- La colocación incorrecta de los electrodos puede transformar un ECG normal en uno anormal.

♥ **Información clínica:** es importante tener en mente que el ECG sólo muestra actividad eléctrica; no ofrece información sobre la actividad mecánica del corazón.

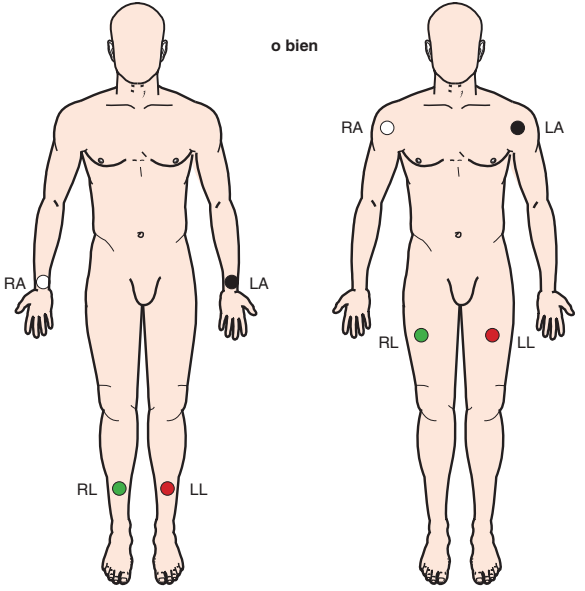
♥ **Información clínica:** se debe tratar a los pacientes de acuerdo con sus síntomas, no sólo por el ECG.

♥ **Información clínica:** para obtener un ECG de 12 derivaciones se adhieren cuatro cables a cada extremidad y seis en diferentes puntos del tórax. El total de 10 cables provee 12 vistas (12 derivaciones).

Derivaciones de las extremidades

Los electrodos se colocan en los brazos derecho (RA) e izquierdo (LA), y en las piernas derecha (RL) e izquierda (LL). Con sólo cuatro electrodos se registran seis derivaciones que incluyen las estándar (I, II y III) y las aumentadas (aVR, aVL y aVF).

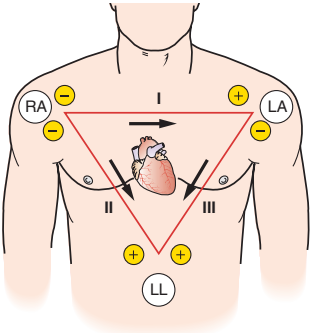
Colocación estándar de electrodos para derivaciones de las extremidades



17

Derivaciones estándar de las extremidades

Las derivaciones I, II y III constituyen las derivaciones estándar. Si los electrodos se colocan en el brazo derecho e izquierdo, así como en la pierna izquierda, se forman tres derivaciones. Si se dibuja una línea imaginaria entre cada uno de estos electrodos se forma un eje entre cada par de derivaciones. Los ejes de estas tres derivaciones forman un triángulo equilátero con el corazón en el centro (triángulo de Einthoven).

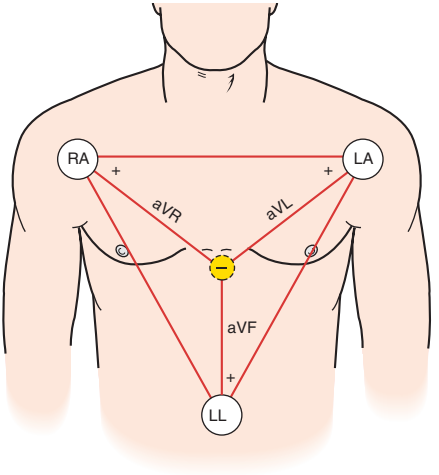


Elementos estándar de las derivaciones de las extremidades			
Derivación	**Electrodo positivo**	**Electrodo negativo**	**Vista del corazón**
I	LA	RA	Lateral
II	LL	RA	Inferior
III	LL	LA	Inferior

Información clínica: la derivación II suele denominarse de vigilancia. Aporta información sobre la frecuencia cardiaca, regularidad, tiempo de conducción y latidos ectópicos. La presencia o localización de un infarto agudo al miocardio (MI, *myocardial infarction*) debe diagnosticarse de manera posterior con un ECG de 12 derivaciones.

Derivaciones aumentadas de las extremidades

Las derivaciones aVR, aVL y aVF constituyen las derivaciones aumentadas. Cada letra de una derivación aumentada se refiere a un término específico: a, aumentada; V, voltaje; R, brazo derecho; L, brazo izquierdo; F, pie (pie izquierdo).



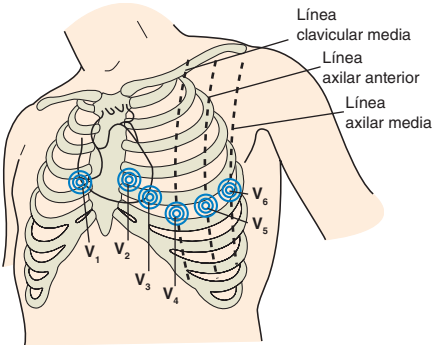
Elementos de las derivaciones aumentadas de las extremidades

Derivación	Electrodo positivo	Vista del corazón
aVR	RA	Ninguna
aVL	LA	Lateral
aVF	LL	Inferior

Derivaciones torácicas

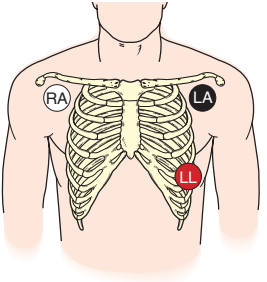
Colocación de electrodos para las derivaciones torácicas estándar

Las derivaciones torácicas se identifican como V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 y V_6. Cada electrodo en posición "V" es positivo.

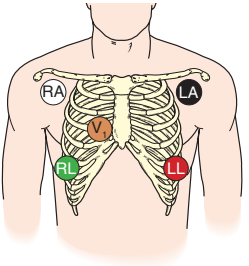


Elementos de las derivaciones torácicas		
Derivación	**Colocación del electrodo positivo**	**Vista del corazón**
V_1	4o. espacio intercostal a la derecha del esternón	Tabique
V_2	4o. espacio intercostal a la izquierda del esternón	Tabique
V_3	Colocación entre V_2 y V_4	Anterior
V_4	5o. espacio intercostal en la línea medioclavicular izquierda	Anterior
V_5	Nivélese con V_4 en la línea axilar anterior izquierda	Lateral
V_6	Nivélese con V_5 en la línea medioaxilar izquierda	Lateral

Colocación de electrodos con un cable de tres alambres



Colocación de electrodos con un cable de cinco alambres

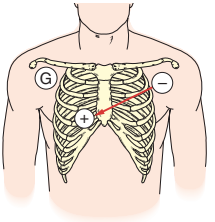


Información clínica: las unidades telemétricas con cinco alambres se usan por lo regular para vigilar las derivaciones I, II, III, aVR, aVL, aVF y V_1 en casos graves.

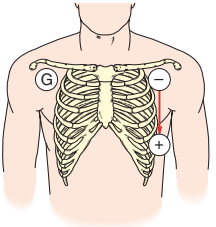
21

Derivaciones torácicas modificadas

- Las derivaciones torácicas modificadas (MCL, *modified chest leads*) son de utilidad para detectar bloqueos de rama y palpitaciones prematuras.
- La derivación MCL_1 simula la derivación torácica V_1 y examina el tabique ventricular.
- La MCL_6 simula la derivación torácica V_6 y examina la pared lateral del ventrículo izquierdo.



Colocación del electrodo en la derivación MCL_1

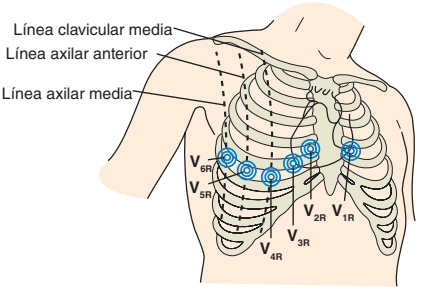


Colocación del electrodo en la derivación MCL_6

Información clínica: en la tira del ECG debe anotarse cuál derivación simulada se utilizó.

ECG de 12 derivaciones del lado derecho

- Las derivaciones de las extremidades se colocan en la forma acostumbrada, pero las torácicas deben ser una imagen en espejo de la colocación estándar torácica de 12 derivaciones.
- El aparato de ECG no puede reconocer la reversión de las derivaciones, de modo que imprimirá "V_1-V_6" junto al trazo. Asegúrese de tachar esta anotación y registrar las nuevas posiciones de las derivaciones en la tira del ECG.



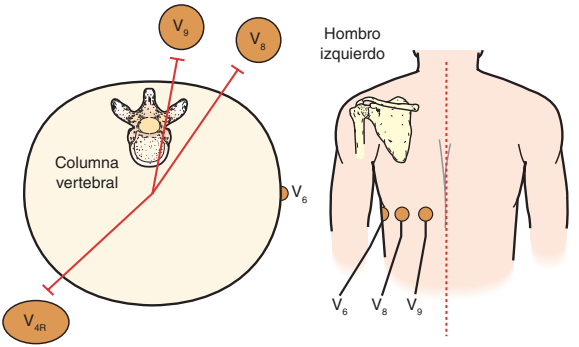
ECG del lado derecho de 12 derivaciones	
Derivaciones torácicas	**Posición**
V_{1R}	4o. espacio intercostal a la izquierda del esternón
V_{2R}	4o. espacio intercostal a la derecha del esternón
V_{3R}	Colocación entre V_{2R} y V_{4R}
V_{4R}	5o. espacio intercostal en la línea medioclavicular derecha
V_{5R}	Nivélese con V_{4R} en la línea axilar anterior derecha
V_{6R}	Nivélese con V_{5R} en la línea medioaxilar derecha

Información clínica: a los pacientes con MI agudo inferior se les debe practicar un ECG del lado derecho para valorar un posible infarto ventricular derecho.

23

El ECG de 15 derivaciones

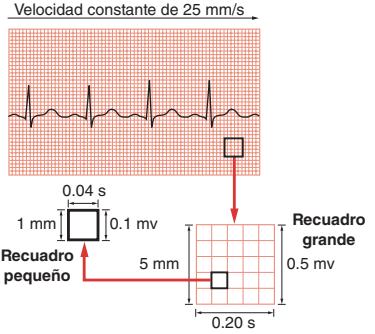
Las áreas del corazón que se visualizan de manera adecuada con las seis derivaciones torácicas incluyen las paredes del ventrículo derecho y la pared posterior del ventrículo izquierdo. El ECG de 15 derivaciones —que incluye las 12 estándar más V_{4R}, V_8 y V_9 aumenta la probabilidad de detectar un MI en estas áreas.



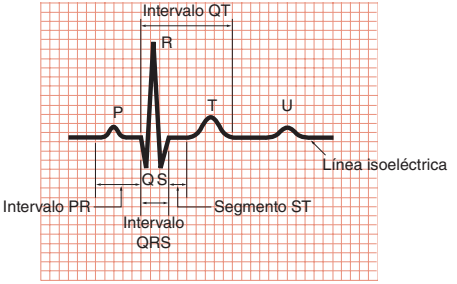
El ECG de 15 derivaciones		
Derivaciones torácicas	**Colocación del electrodo**	**Vista del corazón**
V_{4R}	5o. espacio intercostal en la línea anterior medioclavicular derecha	Ventrículo derecho
V_8	5o. espacio intercostal posterior en la línea medioescapular izquierda	Pared posterior del ventrículo izquierdo
V_9	Se coloca entre V_8 y la columna vertebral en el 5o. espacio intercostal posterior	Pared posterior del ventrículo izquierdo

♥ **Información clínica:** el ECG de 15 derivaciones está indicado cuando el estándar de 12 es normal, pero los datos clínicos aún sugieren infarto agudo.

Registro del ECG



Componentes del trazo de un ECG



Actividad eléctrica	
Término	**Definición**
Onda	Deflexión —ya sea positiva o negativa— alejada de la línea basal (isoeléctrica) del trazo del ECG
Complejo	Varias ondas
Segmento	Una línea recta entre ondas y complejos
Intervalo	Un segmento y una onda

♥ **Información clínica:** entre ondas y ciclos, el ECG registra una línea basal (línea isoeléctrica) que indica la ausencia de actividad eléctrica neta.

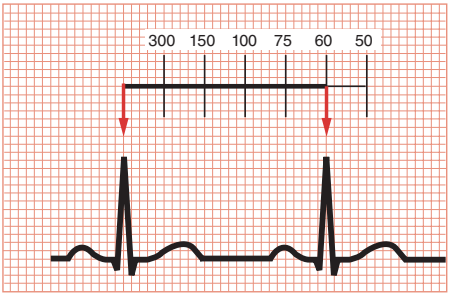
Componentes eléctricos	
Deflexión	**Descripción**
Onda P	Primera onda que se observa Onda pequeña, redondeada, ascendente (positiva), que indica despolarización auricular (y contracción)
Intervalo PR	Distancia entre el inicio de la onda P y el inicio del complejo QRS Mide el tiempo durante el cual una onda de despolarización viaja de las aurículas a los ventrículos
Complejo QRS	Tres deflexiones que siguen a la onda P Indica despolarización ventricular (y contracción) Onda Q: primera deflexión negativa Onda R: primera deflexión positiva Onda S: primera deflexión negativa después de la onda R
Segmento ST	Distancia entre la onda S y el inicio de la onda T Mide el tiempo entre la despolarización ventricular y el inicio de la repolarización
Onda T	Onda redondeada ascendente (positiva) que sigue al QRS Representa la repolarización ventricular
Intervalo QT	Distancia entre el inicio del QRS y el final de la onda T Representa la actividad ventricular total
Onda U	Onda pequeña redondeada ascendente que sigue a la onda T Se observa más fácilmente con HR lenta Representa la repolarización de las fibras de Purkinje

Métodos para calcular la frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca (HR, *heart rate*) es el número de veces que el corazón late por minuto (bpm, *beats per minute*). En un trazo de ECG, los bpm se calculan como el número de complejos QRS, incluidos los latidos adicionales como las contracciones ventriculares prematuras (PVC, *premature ventricular contractions*), contracciones auriculares prematuras (PAC, *premature atrial contractions*) y contracciones prematuras de unión (PJC, *premature junctional contractions*). La frecuencia se mide a partir del intervalo R-R, que es la distancia entre una onda R y la siguiente. Si la frecuencia auricular (el número de ondas P) y la frecuencia ventricular (el número de complejos QRS) varían, el análisis puede mostrarlas como frecuencias diferentes: una auricular y otra ventricular. El método elegido para calcular la HR varía de acuerdo con la frecuencia y regularidad del trazado del ECG.

Método 1: conteo de los recuadros grandes

Los ritmos regulares pueden determinarse con rapidez mediante el conteo del número de recuadros grandes entre dos ondas R. Dicho número se divide entre 300 para calcular los bpm. La frecuencia de los primeros seis recuadros grandes puede memorizarse con facilidad. Es importante recordar que: 60 s/min dividido entre 0.20 s/recuadro grande = 300 recuadros grandes/min.



Conteo de recuadros grandes para determinar la frecuencia cardiaca (la frecuencia es de 60 bpm).

Método 2: conteo de los recuadros pequeños

El sistema más seguro para medir un ritmo regular es contar el número de recuadros pequeños entre dos ondas R. Ese número se divide entre 1 500 para calcular los bpm. Es importante recordar que: 60 s/min dividido entre 0.04 s/recuadro pequeño = 1 500 recuadros pequeños/min.

Ejemplos: si hay tres recuadros pequeños entre dos ondas R: 1 500/3 = 500 bpm; o si hay cinco recuadros pequeños entre dos ondas R: 1 500/5 = 300 bpm.

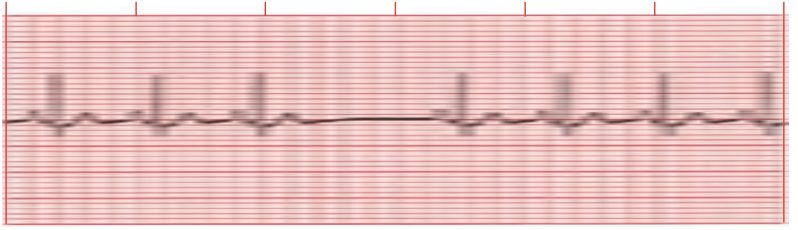
Métodos 1 y 2 para calcular la frecuencia cardiaca

Número de recuadros grandes	Frecuencia/ min	Número de recuadros pequeños	Frecuencia/ min
1	300	2	750
2	150	3	500
3	100	4	375
4	75	5	300
5	60	6	250
6	50	7	214
7	43	8	186
8	38	9	167
9	33	10	150
10	30	11	136
11	27	12	125
12	25	13	115
13	23	14	107
14	21	15	100
15	20	16	94

Información clínica: la frecuencia aproximada/min se redondea al número superior inmediato.

Método 3: tira de ECG de 6 segundos

El mejor método para medir frecuencias cardiacas irregulares con intervalos R-R variables es contar el número de ondas R en una tira de papel de ECG de 6 segundos (con inclusión de los latidos adicionales como PVC, PAC y PJC) y multiplicarlo por 10. Con esto se obtiene el número promedio de latidos por minuto.



Uso de una tira de ritmo de 6 s para calcular la frecuencia cardiaca: 7 × 10 = 70 bpm.

♥ **Información clínica:** si un ritmo es extremadamente irregular, es mejor contar el número de intervalos R-R en 60 s (1 min).

29

Interpretación del ECG

Análisis de un ritmo	
Componente	**Características**
Frecuencia	Los bpm constituyen por lo general la frecuencia ventricular Si las frecuencias auricular y ventricular difieren —como en el bloqueo de 3er. grado—, hay que medir ambas Normal: 60 a 100 bpm Lenta (bradicardia): <60 bpm Rápida (taquicardia): >100 bpm
Regularidad	Medir los intervalos R-R y P-P Regular: intervalos constantes Regularmente irregular: patrón repetitivo Irregular: sin patrón
Ondas P	Si están presentes: ¿son iguales en tamaño, forma y posición? ¿Cada complejo QRS tiene una onda P? Normales: ascendentes (positivas) y uniformes Invertidas: negativas Con muescas: P' Ninguna: el ritmo es de la unión o ventricular
Intervalo PR	Constante: los intervalos son iguales Variable: los intervalos difieren Normal: 0.12 a 0.20 s y constantes
Intervalo QRS	Normal: 0.06 a 0.10 s Ancho: >0.10 s Ninguno: ausente
Intervalo QT	Inicio del complejo QRS al final de la onda T Varía con la HR Normal: menor que la mitad del intervalo RR
Disminución de los latidos	Ocurre en bloqueos AV y en el paro sinusal
Pausa	Compensatoria: pausa completa que sigue a una contracción auricular prematura (PAC), contracción de unión prematura (PJC) o contracción ventricular prematura (PVC) No compensatoria: pausa incompleta después de una PAC, PJC o PVC

(*Continúa*)

Análisis de un ritmo (*continuación*)	
Componente	**Características**
Agrupamiento de complejos QRS	Bigeminismo: patrón repetitivo de complejos normales seguidos por un complejo prematuro Trigeminismo: patrón repetitivo de dos complejos normales seguidos por uno prematuro Cuadrigeminismo: patrón repetitivo de tres complejos normales seguido por uno prematuro Doblete: dos complejos prematuros consecutivos Triplete: tres complejos prematuros consecutivos

Clasificación de las arritmias	
Frecuencia cardiaca	**Clasificación**
Lenta	Bradiarritmia
Rápida	Taquiarritmia
Ausente	Paro sin pulso

Frecuencia cardiaca normal (bpm)			
Edad	**Frecuencia despierto**	**Promedio**	**Frecuencia dormido**
Recién nacido a 3 meses	85 a 205	140	80 a 160
3 meses a 2 años	100 a 190	130	75 a 160
2 a 10 años	60 a 140	80	60 a 90
>10 años	60 a 100	75	50 a 90

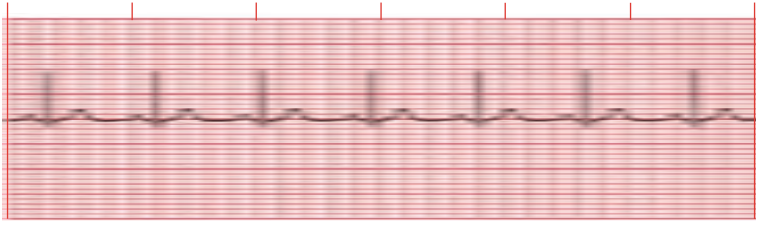
Notas:

Notas:

Arritmia del nodo sinoauricular (SA)

- Todas las ondas P ascendentes se ven similares. **Nota: todos los trazos electrocardiográficos que aparecen en este capítulo se registraron en la derivación II.**
- Los intervalos PR y los complejos QRS son de duración normal.

Ritmo sinusal normal (NSR, *normal sinus rhythm*)

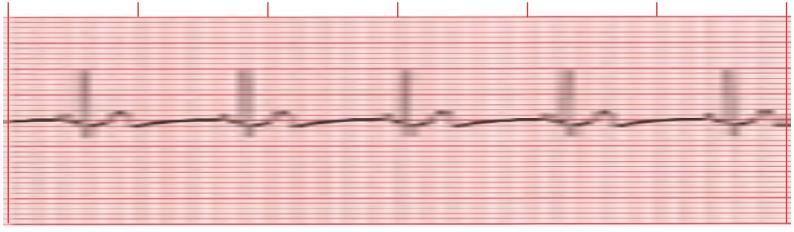


Frecuencia: normal (60 a 100 bpm)
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** el ECG normal no descarta una enfermedad cardiaca.
♥ **Información clínica:** el ritmo lo genera el nodo sinusal y la frecuencia está dentro de límites normales (60 a 80 bpm).

Bradicardia sinusal

- El nodo SA se descarga con más lentitud que en el NSR.



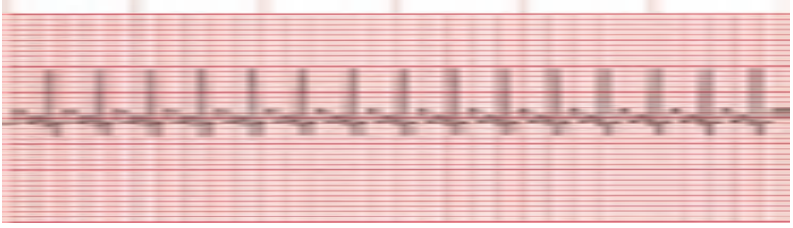
33

Frecuencia: lenta (<60 bpm)
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la bradicardia sinusal es normal en atletas y durante el sueño. En el MI agudo, puede ser protectora y benéfica, o bien la frecuencia baja puede afectar el gasto cardiaco. Ciertos medicamentos, como los bloqueadores beta, pueden causar bradicardia sinusal.

Taquicardia sinusal

- El nodo SA se descarga con mayor frecuencia que en el NSR.

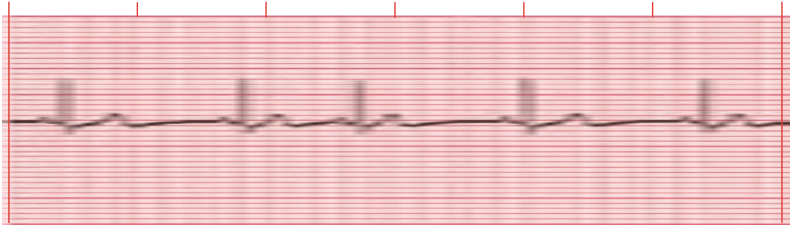


Frecuencia: rápida (>100 bpm)
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la taquicardia sinusal puede deberse a ejercicio, ansiedad, fiebre, hipoxemia, hipovolemia o insuficiencia cardiaca.

Arritmia sinusal

- El nodo SA se descarga con irregularidad.
- El intervalo R-R es irregular.



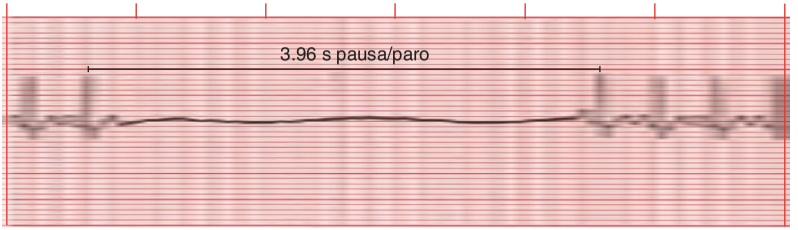
35

Frecuencia: por lo general es normal (60 a 100 bpm); a menudo aumenta con la inspiración y disminuye con la espiración; puede ser <60 bpm
Ritmo: irregular; varía con la respiración; la diferencia entre los intervalos del RR más corto y más largo es >0.12 s
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la frecuencia del nodo SA varía con la respiración, en especial en personas mayores y niños.

Pausa sinusal (paro sinusal)

- El nodo SA no se descarga y luego se reanuda.
- La actividad eléctrica se reanuda, ya sea cuando el nodo SA se reinicia o cuando un marcapasos latente más lento empieza a descargarse.
- El intervalo de la pausa (paro) no es un múltiplo del intervalo PP normal.

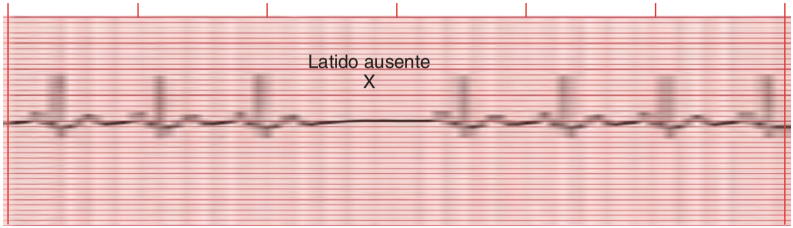


Frecuencia: normal a lenta; determinada por la duración y frecuencia de la pausa (paro) sinusal
Ritmo: irregular cuando ocurre una pausa (paro)
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes) excepto en las áreas de pausa (paro)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** puede ocurrir disminución del gasto cardiaco que causa desmayos o mareos.

Bloqueo sinoauricular (SA)

- El bloqueo ocurre en algunos sitios del intervalo PP.
- Después de la ausencia de latidos los ciclos continúan con normalidad.



Frecuencia: normal a lenta; determinada por la duración y frecuencia del bloqueo SA
Ritmo: irregular cuando ocurre un bloqueo SA
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes) excepto en áreas de ausencia de latidos
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.6 a 0.10 s)

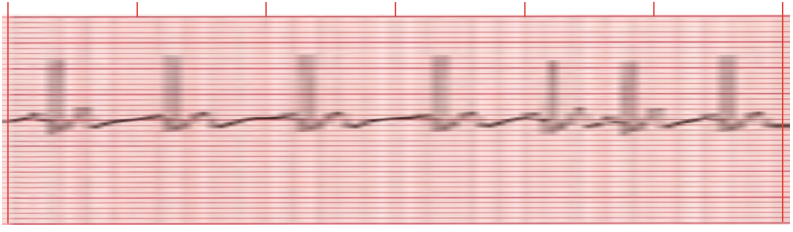
Información clínica: puede disminuir el gasto cardiaco y causar mareos.

Arritmias auriculares

- Las ondas P son diferentes de las sinusales.
- Los complejos QRS son de duración normal si no hay alteraciones en la conducción ventricular.

Marcapasos auricular errante (WAP, *wandering atrial pacemaker*)

- El sitio del marcapasos se transfiere del nodo SA a otros sitios de marcapasos latentes en las aurículas y la unión AV, y luego se regresa al nodo SA.

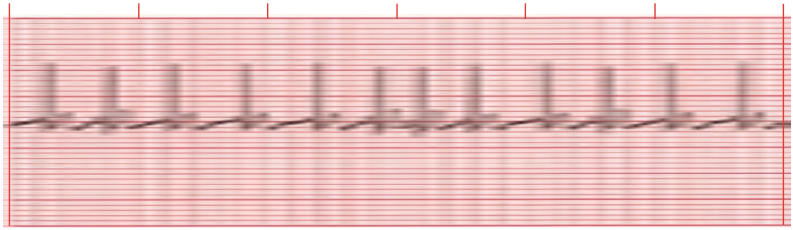


Frecuencia: normal (60 a 100 bpm)
Ritmo: irregular
Ondas P: cuando menos de tres formas diferentes, determinadas por el foco en las aurículas
Intervalo PR: variable; determinado por el foco
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** puede haber WAP en corazones normales como resultado de variaciones en el tono vagal.

Taquicardia auricular multifocal (MAT, *multifocal atrial tachycardia*)

- Esta forma de WAP se asocia con una respuesta ventricular >100 bpm.
- La MAT puede confundirse con fibrilación auricular (A-fib); sin embargo, tiene una onda P visible.

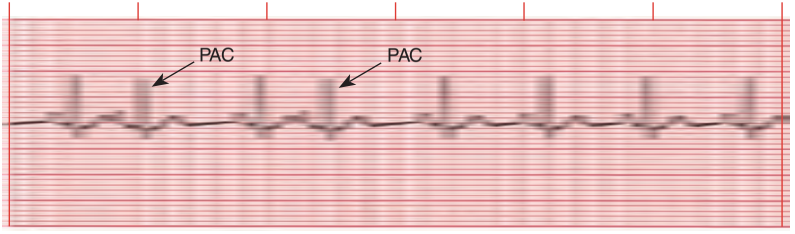


Frecuencia: rápida (>100 bpm)
Ritmo: irregular
Onda P: cuando menos en tres formas diferentes, determinadas por el foco en las aurículas
Intervalo PR: variable; determinado por el foco
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la MAT se observa por lo regular en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) pero puede ocurrir también en MI agudo.

Contracción auricular prematura (PAC, *premature atrial contraction*)

- Se presenta una contracción única antes de la contracción esperada del seno auricular.
- Después de la PAC, por lo general se reanuda el ritmo sinusal.

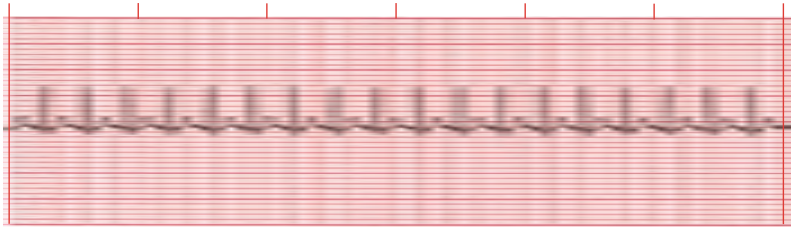


Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular cuando ocurre una PAC
Ondas P: presentes; en la PAC, pueden tener formas diferentes
Intervalo PR: variable en la PAC; normal en el resto (0.12 a 0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** en pacientes con enfermedades cardiacas, las PAC frecuentes pueden preceder a la taquicardia supraventricular paroxística, fibrilación auricular (A-fib) y aleteo auricular (A-flutter).

Taquicardia auricular

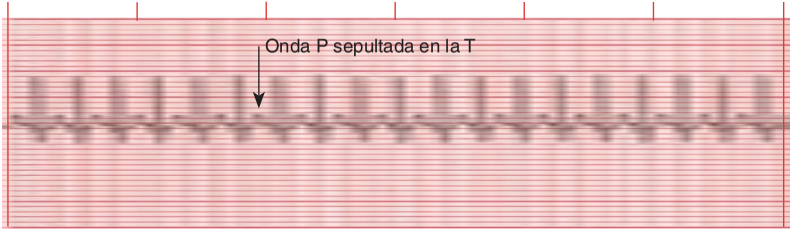
- Una frecuencia auricular rápida anula el nodo SA y se convierte en el marcapasos dominante.
- Puede haber algunas anormalidades en el segmento ST y las ondas T.



Frecuencia: 150 a 250 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes), pero difieren en su forma de las ondas P sinusales
Intervalo PR: puede ser corto (<0.12 s) en frecuencias rápidas
QRS: normal (0.06 a 0.10 s), pero a veces puede ser aberrante

Taquicardia supraventricular (SVT, *supraventricular tachycardia*)

- La frecuencia de esta arritmia es tan rápida que en ocasiones no pueden verse las ondas P.

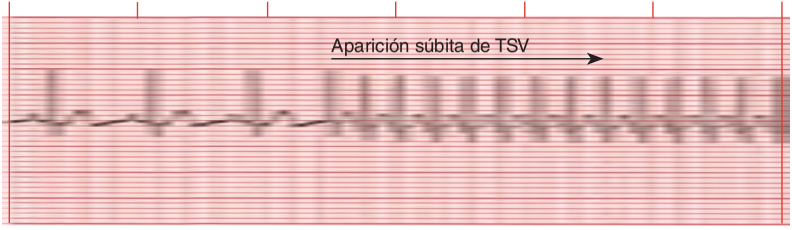


Frecuencia: 150 a 250 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: con frecuencia están "enterradas" en las ondas P precedentes, por lo que es difícil verlas
Intervalo PR: por lo general no es posible medirlo
QRS: normal (0.06 a 0.10 s), pero puede ser ancho si su conducción a través de los ventrículos es anormal

♥ **Información clínica:** la SVT puede vincularse con la ingestión de cafeína y nicotina; asimismo, con estrés o ansiedad en adultos sanos.
♥ **Información clínica:** algunos pacientes pueden experimentar angina de pecho, hipotensión, cefalea, mareo, palpitaciones y ansiedad intensa.

Taquicardia supraventricular paroxística (PSVT, *paroxysmal supraventricular tachycardia*)

- La PSVT es un ritmo rápido que inicia y se detiene de manera abrupta.
- Para una interpretación precisa, se debe visualizar el inicio o el final de la PSVT.
- La PSVT a veces recibe el nombre de taquicardia auricular paroxística (PAT, *paroxysmal atrial tachycardia*).

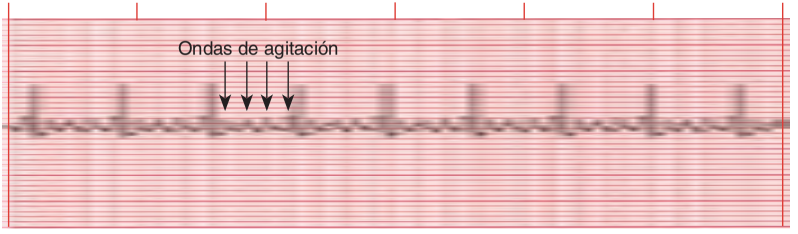


Frecuencia: 150 a 250 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: con frecuencia están enterradas en las ondas T precedentes, por lo que es difícil verlas
Intervalo PR: por lo general no es posible medirlo
QRS: normal (0.06 a 0.10 s), pero puede ser ancho si su conducción a través de los ventrículos es anormal

♥ **Información clínica:** el paciente puede sentir palpitaciones, vértigo, mareo y ansiedad.

Aleteo auricular (A-flutter)

- El nodo AV conduce impulsos a los ventrículos con una razón de 2:1, 3:1, 4:1 o mayor (rara vez de 1:1).
- El grado de bloqueo AV puede ser uniforme o variable.

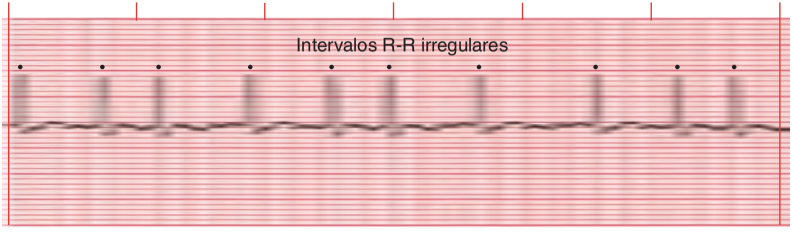


Frecuencia: auricular: 250 a 350 bpm; ventricular: variable
Ritmo: auricular: regular; ventricular: variable
Ondas P: las ondas del aleteo tienen apariencia aserrada; algunas pueden estar enterradas en el QRS y son invisibles
Intervalo PR: variable
QRS: por lo general es normal (0.06 a 0.10 s), pero puede estar ensanchado si las ondas de agitación están enterradas en el QRS

Información clínica: el A-flutter puede ser la primera indicación de enfermedad cardiaca.
Información clínica: los signos y síntomas dependen de la frecuencia de la respuesta ventricular.

Fibrilación auricular (A-fib)

- Se observan descargas eléctricas rápidas y erráticas que proceden de múltiples focos auriculares ectópicos.
- No se detecta despolarización auricular organizada.



Frecuencia: auricular: ≥350 bpm; ventricular: variable
Ritmo: irregular
Ondas P: no hay ondas P verdaderas; actividad auricular caótica
Intervalo PR: ninguno
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la A-fib es una arritmia crónica asociada con enfermedad cardiaca subyacente.
♥ **Información clínica:** los signos y síntomas dependen de la frecuencia de la respuesta ventricular.

Síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW)

- En el WPW hay una vía de conducción accesoria entre las aurículas y los ventrículos. Los impulsos eléctricos se conducen con rapidez hacia los ventrículos.
- Estos impulsos eléctricos rápidos crean un efecto de superposición (*slurred effect*) en la porción inicial del QRS que recibe el nombre de onda delta.

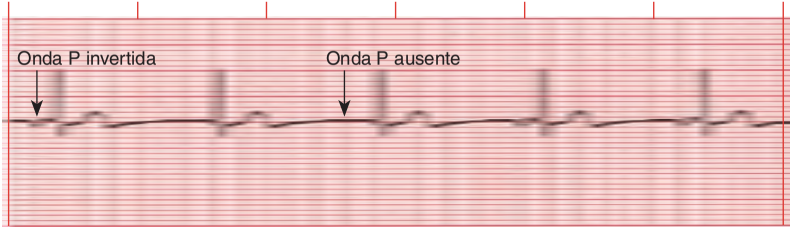
Frecuencia: depende del ritmo subyacente
Ritmo: regular a menos que se asocie con A-fib
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes) a menos que haya A-fib
Intervalo PR: corto (<0.12 s) si está presente la onda P
QRS: ancho (>0.10 s); onda delta presente

♥ **Información clínica:** el WPW se asocia con taquicardias complejas estrechas, lo cual incluye A-flutter y A-fib.

Arritmias de unión

- Ni las aurículas ni el nodo SA realizan sus funciones normales de marcapasos.
- Se inicia un ritmo de escape de la unión.

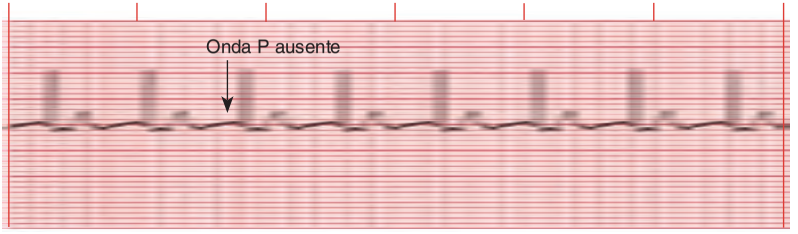
Ritmo de la unión



Frecuencia: 40 a 60 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ausentes, invertidas, enterradas o retrógradas
Intervalo PR: ninguno, corto o retrógrado
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** la enfermedad del nodo sinusal que causa su desaceleración inadecuada, puede exacerbar este ritmo. Los adultos sanos y jóvenes, en especial los que experimentan aumento del tono vagal durante el sueño, presentan a menudo periodos de ritmo de la unión completamente benignos que no requieren intervención.

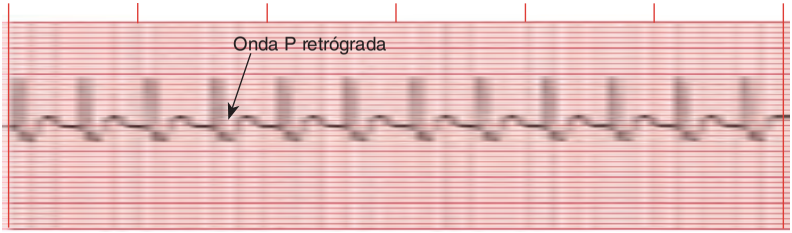
Ritmo de la unión acelerado



Frecuencia: 61 a 100 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ausentes, invertidas, enterradas o retrógradas
Intervalo PR: ninguno, corto o retrógrado
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** hay que vigilar al paciente, no sólo al ECG, para detectar mejoría clínica.

Taquicardia de la unión



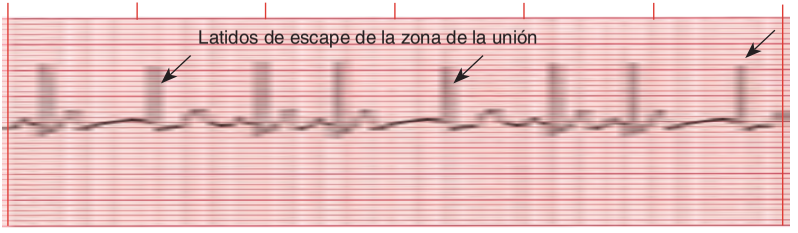
49

Frecuencia: 101 a 180 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ausentes, invertidas, enterradas o retrógradas
Intervalo PR: ninguno, corto o retrógrado
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** pueden observarse signos y síntomas de gasto cardiaco disminuido en respuesta a la frecuencia rápida.

Latido de escape de la unión

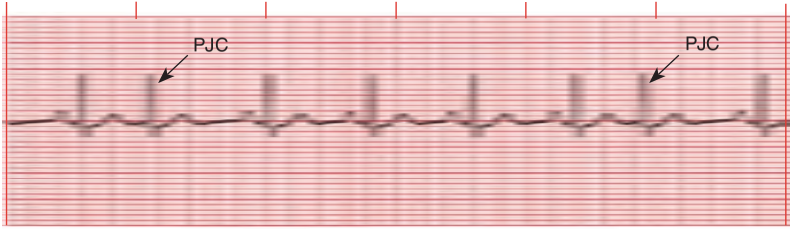
- Se presenta un complejo de escape después del siguiente complejo sinusal esperado.



Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular cuando ocurre un latido de escape
Ondas P: ningunas, invertidas, enterradas o retrógradas en el latido de escape
Intervalo PR: ninguno, corto o retrógrado
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

Contracción prematura de la unión (PJC, *premature junctional contraction*)

- El automatismo incrementado en la unión AV produce PJC.



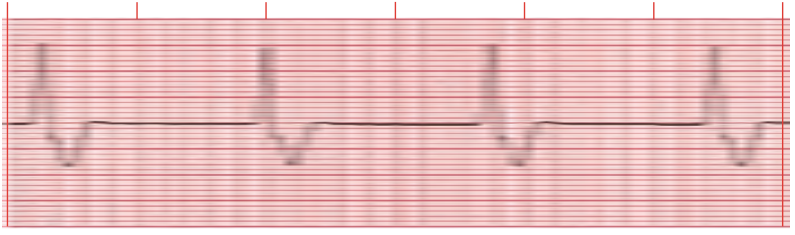
Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular cuando ocurre PJC
Ondas P: ausentes, invertidas, enterradas o retrógradas en la PJC
Intervalo PR: ninguno, corto o retrógrado
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** antes de decidir si una PJC aislada es significativa hay que considerar la causa.

Arritmias ventriculares

■ En todas las arritmias ventriculares el complejo QRS es >0.10 s. Las ondas P están ausentes o —si son visibles— carecen de una relación consistente con el complejo QRS.

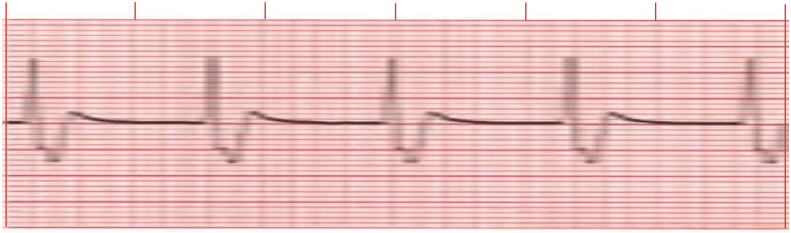
Ritmo idioventricular



Frecuencia: 20 a 40 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ninguna
Intervalo PR: ninguno
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** se espera que haya gasto cardiaco disminuido a consecuencia de la frecuencia cardiaca baja. El ritmo idioventricular puede llamarse agónico cuando la frecuencia cardiaca desciende a menos de 20 bpm. El ritmo agónico casi siempre es terminal y suele ser el último ritmo antes de la asistolia.

Ritmo idioventricular acelerado

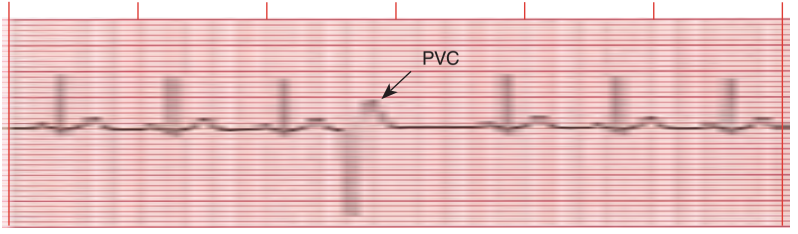


Frecuencia: 41 a 100 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ninguna
Intervalo PR: ninguno
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** los ritmos idioventriculares aparecen cuando los sitios de los marcapasos supraventriculares están deprimidos o ausentes. Se espera que haya gasto cardiaco disminuido si la frecuencia es lenta.

Contracción ventricular prematura (PVC, *premature ventricular contraction*)

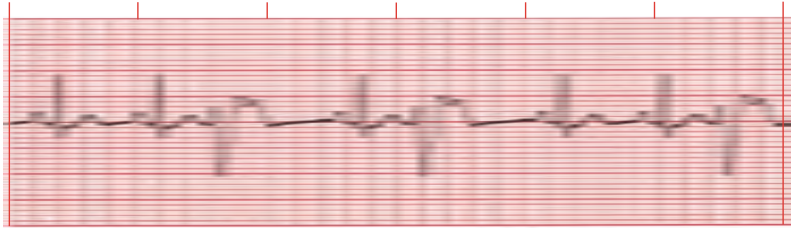
- La PVC es resultado de un foco ventricular irritable.
- Las PVC pueden ser uniformes (tener la misma forma) o multiformes (tener formas distintas).
- Por lo general, una PVC es seguida por una pausa compensatoria total, ya que el ritmo del nodo sinusal no está interrumpido. En cambio, la PVC puede ser secundaria a una pausa no compensatoria si entra en el nodo sinusal y reinicia su periodo; esto permite que la siguiente onda P aparezca antes de lo esperado.



Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular en presencia de PVC
Ondas P: ninguna asociada con la PVC
Intervalo PR: ninguno asociado con la PVC
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

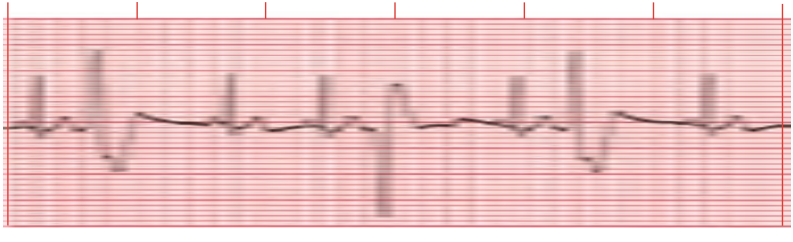
Información clínica: los pacientes pueden percibir las PVC como latidos "faltantes" (o ectópicos). Debido a que los ventrículos sólo se llenan de forma parcial, es frecuente que la PVC no genere pulso.

Contracción ventricular prematura: uniforme

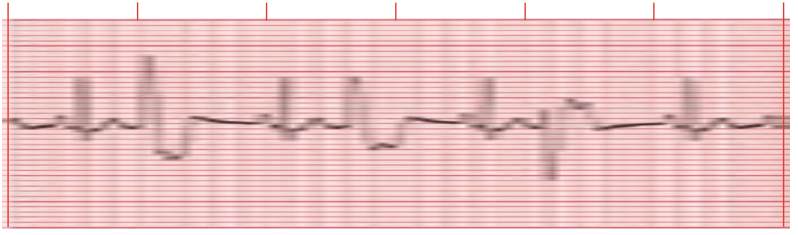


55

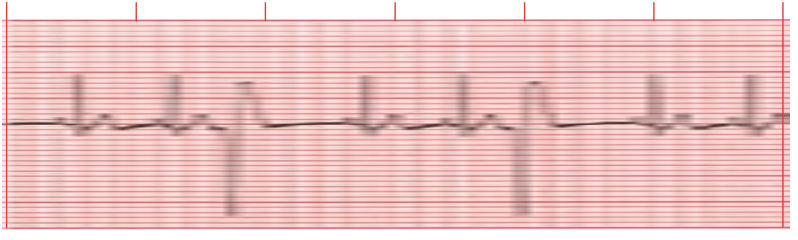
Contracción ventricular prematura: multiforme



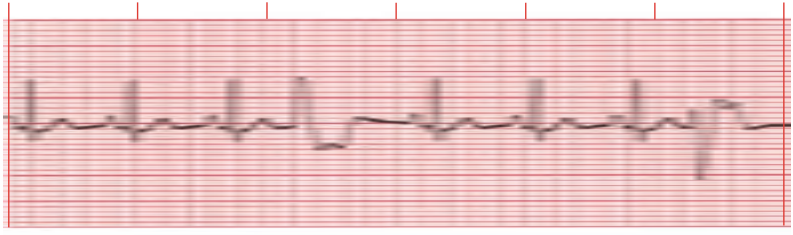
Contracción ventricular prematura: bigeminismo ventricular (PVC cada segundo latido)



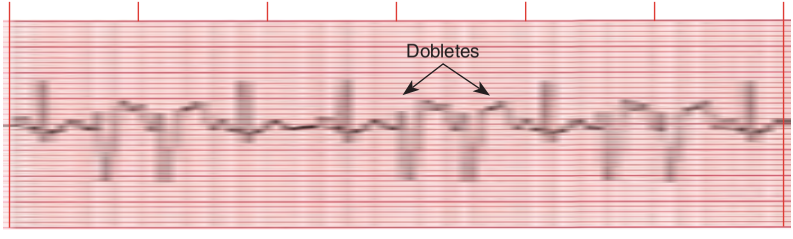
Contracción ventricular prematura: trigeminismo ventricular (PVC cada tercer latido)



Contracción ventricular prematura: cuadrigeminismo ventricular (PVC cada cuarto latido)

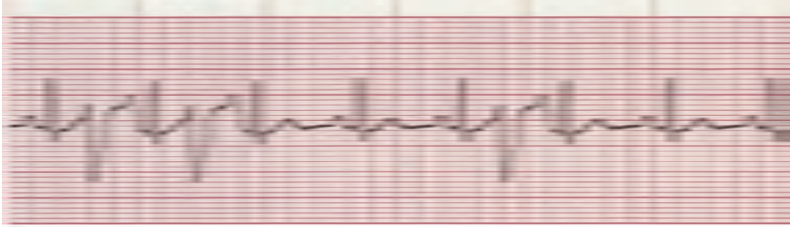


Contracción ventricular prematura: dobletes (PVC pareadas)



Contracción ventricular prematura: fenómeno de R sobre T

- Las PVC ocurren tan temprano que entran en la onda T del latido precedente.
- Estas PVC ocurren durante el periodo refractario de los ventrículos, un periodo vulnerable, ya que las células cardiacas no están completamente repolarizadas.

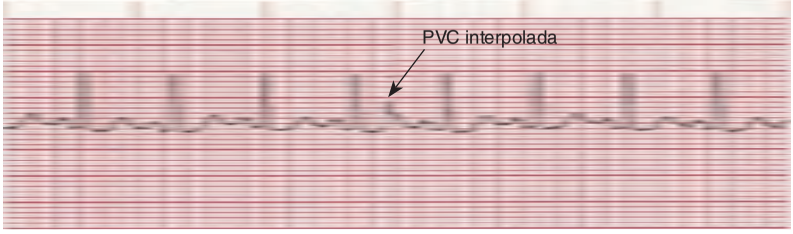


Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular cuando ocurre una PVC
Ondas P: ninguna asociada con la PVC
Intervalo PR: ninguno asociado con la PVC
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** en la isquemia aguda, el fenómeno R sobre T puede ser especialmente peligroso, ya que los ventrículos pueden ser más vulnerables a la taquicardia ventricular (VT, *ventricular tachycardia*) o fibrilación ventricular (VF, *ventricular fibrillation*).

Contracción prematura: PVC interpolada

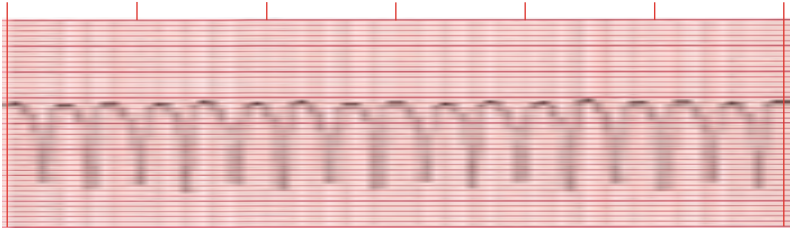
- La PVC ocurre entre dos complejos regulares; puede aparecer intercalada entre dos latidos normales.
- La PVC interpolada no interfiere con el ciclo cardiaco normal.



Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: irregular cuando ocurre una PVC
Ondas P: ninguna asociada con la PVC
Intervalo PR: ninguno asociado con la PVC
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

Taquicardia ventricular (VT): monomórfica

■ En la VT monomórfica, los complejos QRS tienen la misma forma y amplitud.

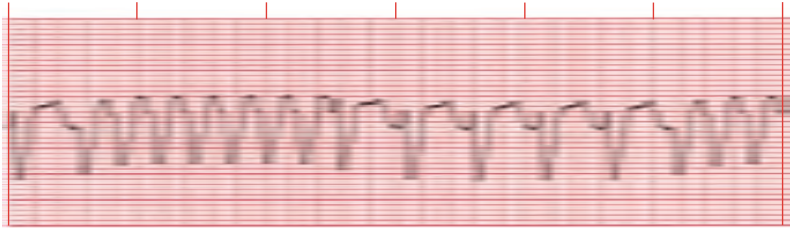


Frecuencia: 100 a 250 bpm
Ritmo: regular
Ondas P: ausentes o sin asociación con el QRS
Intervalo PR: ninguno
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** es importante confirmar la presencia o ausencia de pulsos, ya que en la VT monomórfica puede haber o no perfusión.
♥ **Información clínica:** es probable que la VT monomórfica degenere en VF o VT inestable si es prolongada y no se trata.

Taquicardia ventricular (VT): polimórfica

- En la VT polimórfica, los complejos QRS son diferentes en forma y amplitud.
- El intervalo QT es normal o largo.

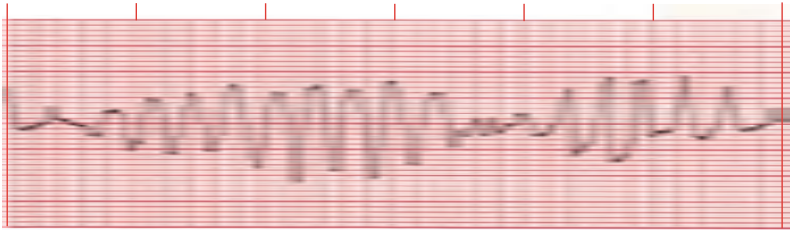


Frecuencia: 100 a 250 bpm
Ritmo: regular o irregular
Ondas P: ninguna o no asociadas con el QRS
Intervalo PR: ninguno
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** es importante determinar si los pulsos están presentes, ya que en la VT monomórfica puede haber o no perfusión.
♥ **Información clínica:** hay que considerar las anormalidades electrolíticas como una causa probable.

Torsade de pointes

- El QRS invierte la polaridad y la tira del ECG muestra un efecto fusiforme.
- Este ritmo es una variante poco común de la VT polimórfica con intervalos QT largos.
- En francés el término significa "torcedura de puntos".

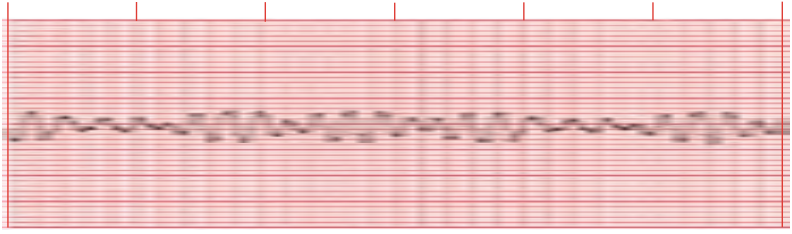


Frecuencia: 200 a 250 bpm
Ritmo: irregular
Ondas P: ninguna
Intervalo PR: ninguno
QRS: ancho (>0.10 s), de apariencia extraña

♥ **Información clínica:** la *torsade de pointes* puede transformarse en VF o asistolia.
♥ **Información clínica:** las causas frecuentes son fármacos que prolongan el intervalo QT y anormalidades electrolíticas como hipomagnesemia.

Fibrilación ventricular (VF)

- Actividad eléctrica caótica que ocurre sin despolarización ni contracción ventricular.
- Por su amplitud y frecuencia, la actividad fibrilatoria puede definirse como gruesa, media y fina. Las ondulaciones basales pequeñas se consideran finas; las grandes son gruesas.

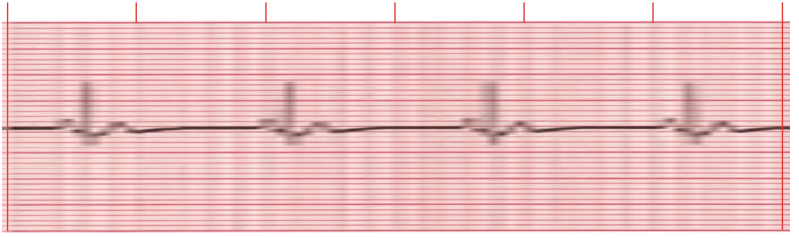


Frecuencia: indeterminada
Ritmo: caótico
Ondas P: ninguna
Intervalo PR: ninguno
QRS: ninguno

♥ **Información clínica:** no hay pulso ni gasto cardiaco. La intervención rápida es crítica. Entre mayor sea el retraso, menor la probabilidad de conversión.

Actividad eléctrica sin pulso (PEA, *pulseless electrical activity*)

- El monitor muestra un ritmo eléctrico identificable, pero no se detecta pulso.
- El ritmo puede ser sinusal, auricular, de unión o ventricular.
- La PEA también recibe el nombre de disociación electromecánica (EMD, *electromechanical dissociation*).

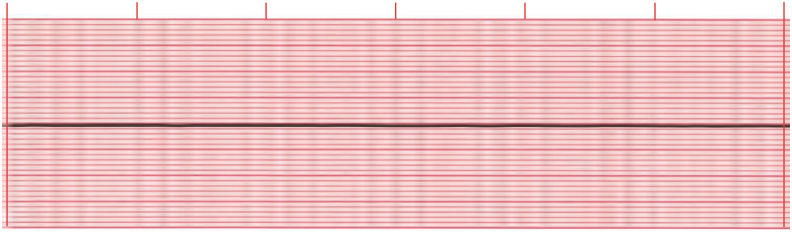


Frecuencia: refleja el ritmo subyacente
Ritmo: refleja el ritmo subyacente
Ondas P: refleja el ritmo subyacente
Intervalo PR: refleja el ritmo subyacente
QRS: refleja el ritmo subyacente

♥ **Información clínica:** las causas potenciales de PEA son traumatismos, neumotórax a tensión, trombosis (pulmonar y coronaria), taponamiento cardiaco, toxinas, hipopotasemia o hiperpotasemia, hipovolemia, hipoxia, hipoglucemia, hipotermia y acidosis por iones de hidrógeno.

Asistolia

- La actividad eléctrica en los ventrículos está completamente ausente.



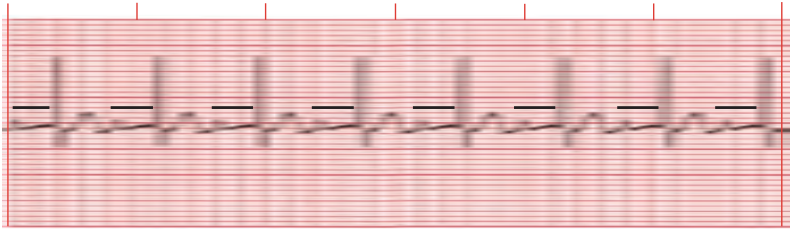
Frecuencia: ninguna
Ritmo: ninguno
Ondas P: ninguna
Intervalo PR: ninguno
QRS: ninguno

♥ **Información clínica:** hay que descartar otras causas, como electrodos sueltos, falta de electricidad o intensidad de la señal insuficiente.
♥ **Información clínica:** hay que identificar la causa, como en la PEA; también es importante identificar la VF.

Bloqueo auriculoventricular (AV)

■ Estos bloqueos se dividen en tres categorías: de primero, segundo y tercer grados.

Bloqueo AV de primer grado

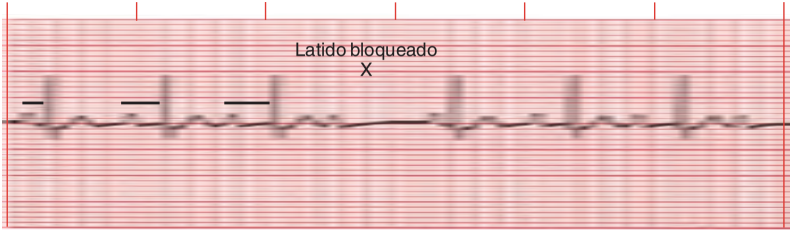


Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: prolongado (>0.20 s)
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** por lo general los bloqueos AV son benignos; pero si se asocian con MI agudo pueden conducir a más anomalías AV.
♥ **Información clínica:** a menudo los bloqueos AV se deben a medicamentos que prolongan la conducción, los cuales incluyen digoxina, bloqueadores de los canales del calcio y bloqueadores beta.

Bloqueo AV de segundo grado tipo I (Mobitz I o de Wenckebach)

- Los intervalos PR se alargan de manera progresiva hasta que una onda P se bloquea por completo y deja de producir un complejo QRS. Después de una pausa —durante la cual se recupera el nodo AV— se repite este ciclo.

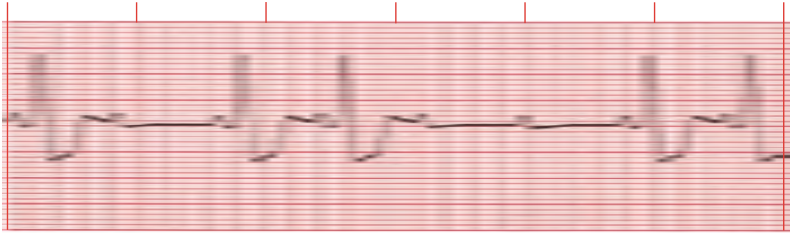


Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente
Ritmo: auricular: regular; ventricular: irregular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes); más ondas P que complejos QRS
Intervalo PR: se alarga de manera progresiva hasta que se bloquea una onda P y desaparece un complejo QRS
QRS: normal (0.06 a 0.10 s)

♥ **Información clínica:** este ritmo puede deberse a medicamentos como bloqueadores beta, digoxina y bloqueadores de los canales del calcio. Otra causa es la isquemia que afecta a la arteria coronaria derecha.

Bloqueo AV de segundo grado tipo II (Mobitz II)

- Por lo común, la razón de conducción (ondas P a complejos QRS) es de 2:1, 3:1, 4:1, o variable.
- Los complejos QRS son por lo general anchos, ya que este bloqueo suele implicar a ambas ramas.

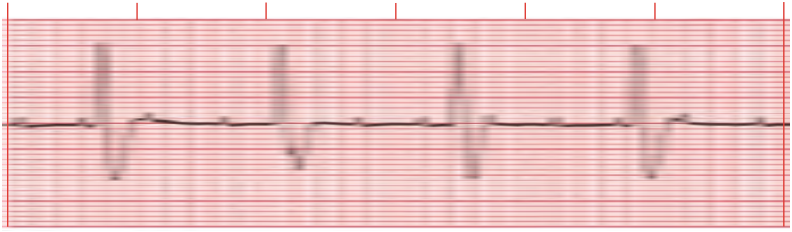


Ritmo: auricular: por lo general de 60 a 100 bpm; ventricular: más lento que el auricular
Ritmo: auricular: regular; ventricular: regular o irregular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes); más ondas P que complejos QRS
Intervalo PR: normal o prolongado pero constante
QRS: puede ser normal, pero por lo general es ancho (>0.10 s) si las ramas están involucradas

♥ **Información clínica:** la bradicardia resultante puede comprometer el gasto cardiaco y conducir a un bloqueo AV completo. Este ritmo ocurre a menudo con isquemia cardiaca o por un MI.

Bloqueo AV de tercer grado

- La conducción entre aurículas y ventrículos está totalmente ausente debido al bloqueo eléctrico completo en el nodo AV o por debajo de éste, lo cual se conoce como disociación AV.
- Otro nombre para este ritmo es "bloqueo cardiaco completo".

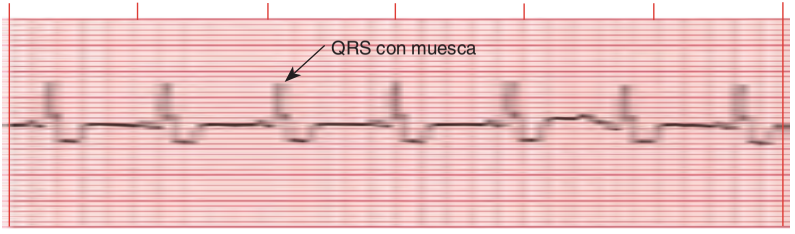


Frecuencia: auricular: 60 a 100 bpm; ventricular: 40 a 60 bpm si el foco de escape es de la unión, <40 bpm si el foco de escape es ventricular
Ritmo: por lo general es regular, pero las aurículas y los ventrículos actúan de forma independiente
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes); pueden estar sobreimpuestas en los complejos QRS y ondas T
Intervalo PR: muy variable
QRS: normal si los ventrículos son activados por un foco de escape de la unión; ancho si el foco es ventricular

♥ **Información clínica:** el bloqueo de tercer grado puede asociarse con isquemia que afecta las arterias coronarias izquierdas.

Bloqueo de rama (BBB, *bundle branch block*)

- Tanto el ventrículo derecho como el izquierdo pueden despolarizarse de forma tardía y crear un complejo QRS "ancho" o con una "muesca".



Frecuencia: depende del ritmo subyacente
Ritmo: regular
Ondas P: normales (ascendentes y uniformes)
Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 s)
QRS: ancho (>0.10 s), con presencia de una muesca

♥ **Información clínica:** el bloqueo de rama ocurre por lo regular en la coronariopatía.

Marcapasos cardiaco artificial

- El marcapasos artificial estimula de forma electrónica al corazón en sustitución del marcapasos propio de este órgano.
- El marcapasos puede estimular la actividad cardiaca de manera continua o intermitente.

Marcapasos temporal

- Estimula el corazón a través de las rutas epicárdica, transvenosa o transcutánea. El generador de pulso se localiza en el exterior.

Marcapasos permanente

- El marcapasos, cuyo circuito está sellado en un contenedor hermético, se implanta en el cuerpo. Utiliza electrodos para detección y estimulación.

Marcapasos de una sola cavidad

- Se coloca un electrodo en el corazón que estimula una sola cavidad cardiaca (ya sea una aurícula o un ventrículo).

Marcapasos de cavidad dual

- Se coloca un electrodo en la aurícula derecha y otro en el ventrículo derecho. El electrodo auricular genera una descarga a la que debe seguir una onda P, en tanto que el electrodo ventricular genera otra descarga seguida por un complejo QRS ancho.

Modalidades del marcapasos

- Frecuencia fija (asincrónico): realiza la descarga en una frecuencia predeterminada (por lo general 70 a 80 bpm), con independencia de la actividad eléctrica del paciente.
- A demanda (sincrónico): realiza la descarga sólo cuando la frecuencia cardiaca del paciente disminuye por debajo de la frecuencia del marcapasos (basal).

♥ **Información clínica:** los pacientes con marcapasos pueden recibir desfibrilación, pero las paletas del desfibrilador no deben colocarse a menos de 12.7 cm de las baterías del marcapasos.

Marcapasos cardiaco artificial

Códigos de marcapasos

Cavidad habilitada	Cavidad estimulada	Respuesta a la estimulación	Funciones programables	Respuesta a la taquicardia
A = aurícula V = ventrículo D = dual (aurícula y ventrículo) 0 = ninguno	A = aurícula V = ventrículo D = dual (aurícula y ventrículo) 0 = ninguno	T = habilita el ritmo I = inhibe el ritmo D = dual (habilita e inhibe) 0 = ninguno	P = programas básicos (frecuencia y gasto) M = programas múltiples C = comunicación (p. ej., telemetría) R = respuesta a la frecuencia 0 = ninguna	P = ritmo S = choque D = dual (ritmo y choque) 0 = ninguno

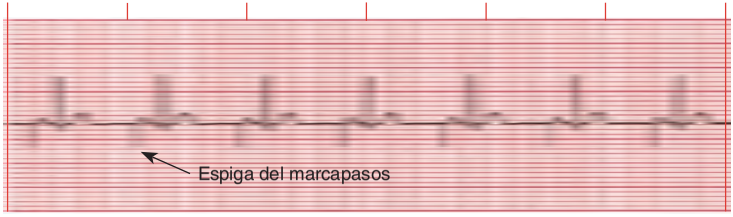
Ritmo artificial del marcapasos

Frecuencia	Varía de acuerdo con lo programado.
Ritmo	Regular para el marcapasos asincrónico; irregular para el marcapasos a demanda, a menos que haya sido programado al 100% sin latidos intrínsecos.
Ondas P	Ninguna producida por el marcapasos ventricular. Pueden observarse ondas P sinusales, pero sin relación con el QRS. El marcapasos auricular o de cavidad dual debe producir ondas P después de cada descarga auricular.
Intervalo PR	Ninguna en el marcapasos ventricular. El auricular o de cavidad dual produce intervalos PR constantes.
QRS	Ancho (>0.10 s) después de cada estímulo ventricular en un ritmo de marcapasos. La propia actividad eléctrica del paciente puede generar un complejo QRS que se aprecia diferente de los producidos de manera artificial. Si sólo hay ritmo auricular, el QRS puede estar dentro de límites normales.

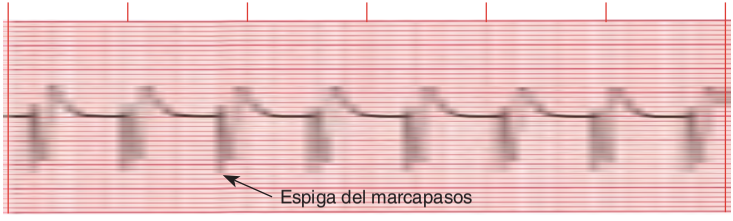
♥ **Información clínica:** una vez que el marcapasos ha generado un impulso, éste aparece en el ECG como una espiga, ya sea por arriba o por debajo de la línea basal (línea isoeléctrica). La espiga indica que el marcapasos se activó.

♥ **Información clínica:** un marcapasos está en modo de captura cuando una espiga produce una onda o complejo en el ECG.

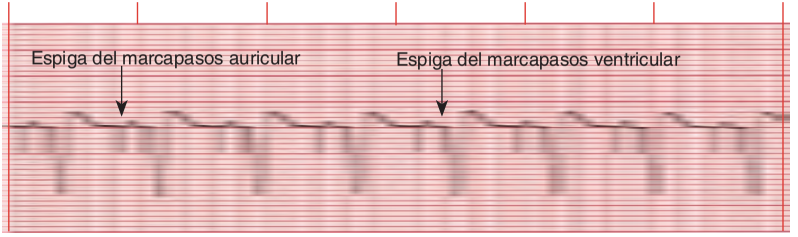
Ritmo auricular del marcapasos de una sola cavidad



Ritmo ventricular del marcapasos de una sola cavidad



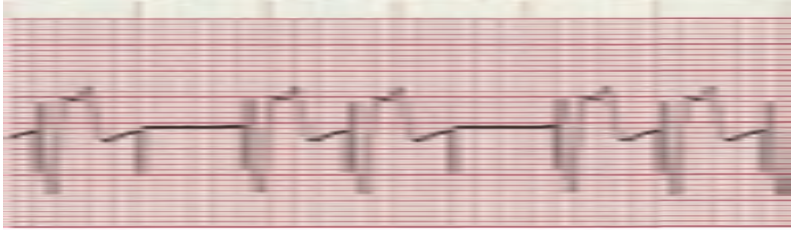
Ritmos auricular y ventricular de un marcapasos de cavidad dual



Notas:

Funcionamiento inadecuado del marcapasos	
Defecto	**Razón**
Fallo en la estimulación	El marcapasos no produce descargas, ya sea por agotamiento de las baterías, cables mal conectados o programación inadecuada.
Fallo en la captura	El marcapasos produce descargas, pero éstas no producen ondas P ni complejos QRS. Este problema se soluciona por lo general al aumentar el voltaje del marcapasos. Se debe revisar que los cables estén en buenas condiciones.
Fallo en la detección	El marcapasos produce descargas porque no detecta los latidos intrínsecos del corazón, lo que resulta en complejos anormales. Las causas pueden ser agotamiento de la batería, disminución del voltaje de la onda P y el complejo QRS o daño en los cables. Una consecuencia potencial grave puede ser el fenómeno R en T.
Detección excesiva	El marcapasos puede estar demasiado sensible y malinterpretar el movimiento muscular u otros episodios del ciclo cardiaco como despolarización. Este error reajusta el aparato de forma inadecuada e incrementa la cantidad de tiempo antes de la siguiente descarga.

Falla del marcapasos en la captura



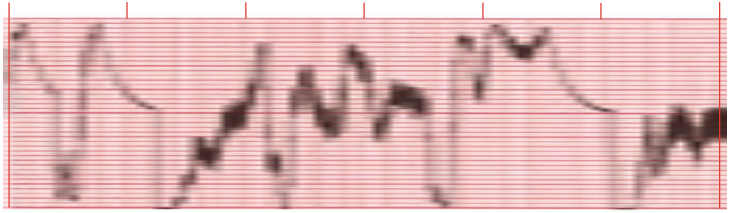
Falla del marcapasos en la detección

Detección excesiva del marcapasos

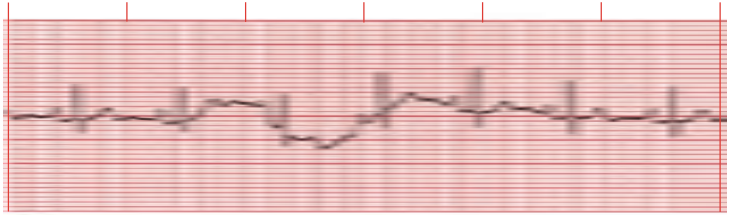
Artefactos

- Los artefactos son deflexiones del ECG producidas por causas distintas a la actividad eléctrica del corazón.

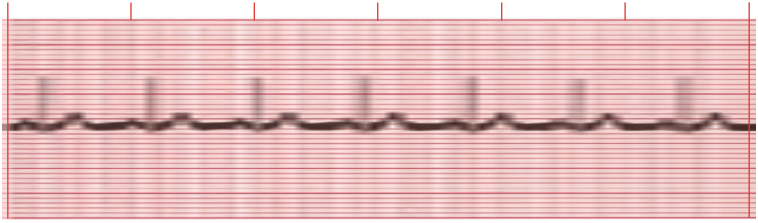
Electrodos sueltos



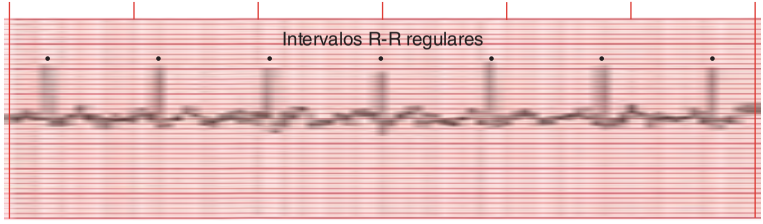
La línea basal varía con la respiración



Interferencia del ciclo de 60 Hz



Artefacto muscular



♥ **Información clínica:** no debe confundirse un artefacto muscular con A-fib si el ritmo es regular.

Notas:

El ECG de 12 derivaciones

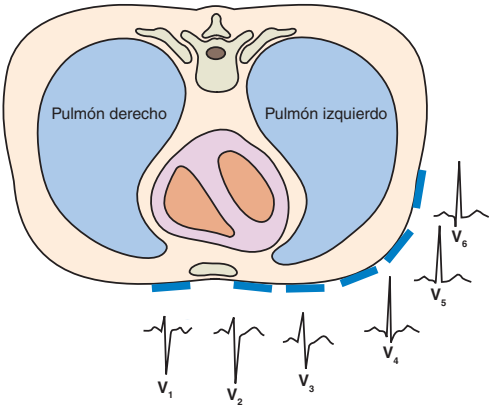
El ECG de 12 derivaciones estándar proporciona vistas del corazón desde 12 ángulos diferentes. Esta prueba diagnóstica ayuda a identificar trastornos patológicos, en especial bloqueos de rama y cambios en la onda T asociados con isquemia, lesiones e infarto. El ECG de 12 derivaciones también analiza el segmento ST para determinar con exactitud la localización específica de un MI.

El ECG de 12 derivaciones es el tipo de ECG más empleado en la práctica clínica. La siguiente lista destaca algunos de sus aspectos importantes:

- El ECG de 12 derivaciones consta de seis derivaciones que se colocan en las extremidades (I, II, III, aVR, aVL y aVF) y seis derivaciones torácicas (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 y V_6).
- Las derivaciones de las extremidades registran la actividad eléctrica en el plano frontal del corazón. Esta vista muestra la parte media del corazón, desde el límite superior hasta el inferior de este órgano. Se registra la actividad eléctrica del eje anterior al posterior.
- Las derivaciones torácicas registran la actividad eléctrica en el plano horizontal del corazón. Esta vista transversal muestra la región media del corazón de izquierda a derecha, y la divide en porciones superior e inferior. La actividad eléctrica se registra desde un enfoque superior o inferior.
- Las mediciones son cruciales para el análisis del ECG de 12 derivaciones. La altura y profundidad de las ondas puede ofrecer información diagnóstica importante en ciertos trastornos, lo cual incluye MI e hipertrofia ventricular.
- La dirección de la despolarización ventricular es un factor importante en la determinación del eje del corazón.
- Son necesarias múltiples derivaciones para reconocer la presencia de un MI y determinar su localización. Si hay afectación de grandes áreas del corazón, el paciente puede desarrollar choque cardiógeno y arritmias letales.
- Los signos de MI en el ECG se aprecian mejor en las derivaciones recíprocas o reflejantes (las que están dirigidas a la superficie afectada del corazón). Las derivaciones recíprocas se localizan en el mismo plano del área de infarto, pero en oposición a ésta; muestran una "imagen en espejo" del complejo eléctrico.
- Los sistemas prehospitalarios que cuentan con servicios médicos de emergencia pueden usar un ECG de 12 derivaciones para descubrir signos de MI agudo —como elevación del segmento ST—, como preparación para la administración intrahospitalaria de fármacos trombolíticos.
- Después de realizar un ECG de 12 derivaciones, se puede utilizar el de 15 derivaciones o de lado derecho para determinar con mayor precisión si el ventrículo derecho o la porción posterior del corazón están afectados.

Progresión de la onda R

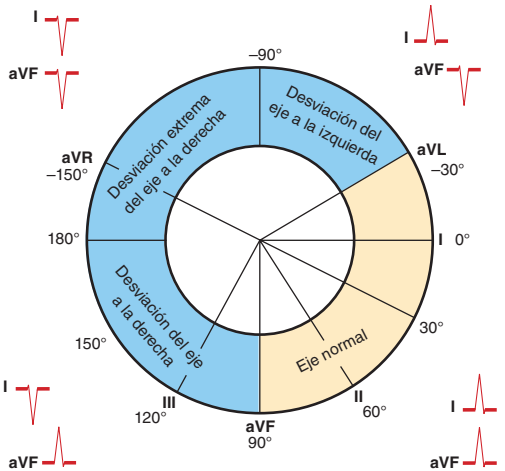
- La despolarización ventricular normal progresa de derecha a izquierda y de adelante hacia atrás.
- En un corazón normal, la onda R se hace más alta y la S más pequeña conforme la actividad eléctrica atraviesa el corazón de derecha a izquierda. Este fenómeno se llama progresión de la onda R y se aprecia en las derivaciones torácicas.
- La alteración en la progresión normal de la onda R puede observarse en la hipertrofia ventricular izquierda, COPD, bloqueo de rama izquierda y MI anteroseptal.



Progresión normal de ondas R en las derivaciones torácicas V_1 a V_6

Desviación del eje eléctrico

- El eje eléctrico es la suma total de todas las corrientes eléctricas generadas por el miocardio ventricular durante la despolarización.
- El análisis del eje puede ayudar a determinar la localización y extensión de una lesión cardiaca, como hipertrofia ventricular, bloqueo de rama o cambios en la posición del corazón dentro del tórax (p. ej., a causa de embarazo o ascitis).
- La dirección del complejo QRS en las derivaciones I y aVF determina el cuadrante del eje en relación con el corazón.

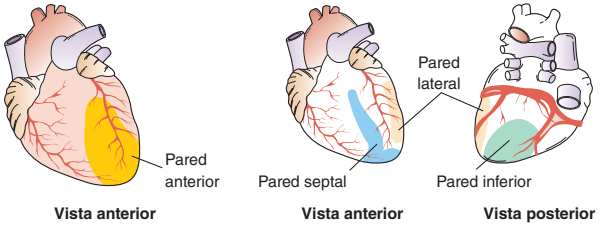


Ejes eléctricos del corazón

Información clínica: la desviación extrema del eje hacia la derecha se llama también indeterminada, "tierra de nadie" y "noroeste".

Isquemia, lesión e infarto en relación con el corazón

La isquemia, lesión e infarto del tejido cardiaco son las tres etapas resultantes del bloqueo completo de una arteria coronaria. La localización del MI, para determinar el tratamiento más conveniente y predecir probables complicaciones, es crítica. Cada arteria coronaria suministra sangre a áreas específicas del corazón. Los cambios característicos en el ECG ocurren en diferentes derivaciones con cada tipo de MI, y pueden correlacionarse con los bloqueos.



Localización del MI mediante las derivaciones del ECG

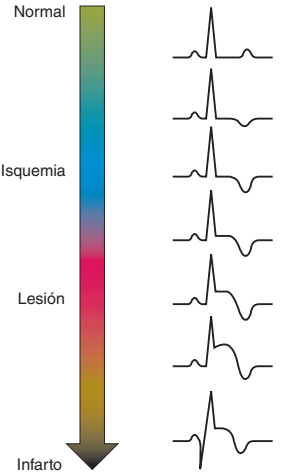
I lateral	aVR	V_1 septal	V_4 anterior
II inferior	aVL lateral	V_2 septal	V_5 lateral
III inferior	aVF inferior	V_3 anterior	V_6 lateral

Información clínica: la derivación aVR puede no mostrar ningún cambio en un MI.
Información clínica: el MI puede no limitarse a una región del corazón. Por ejemplo, si hay cambios en las derivaciones V_3 y V_4 (anteriores) y I, aVL, V_5, y V_6 (laterales), el MI es anterolateral.

Progresión de un infarto agudo del miocardio

Un MI agudo es una sucesión de hechos que se extiende desde el estado normal hasta el infarto completo:

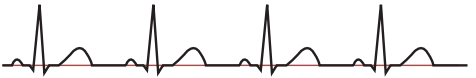
- Isquemia: falta de oxígeno al tejido cardiaco, representada por depresión del segmento ST, inversión de la onda T, o ambas.
- Lesión: oclusión arterial con isquemia, representada por elevación del segmento ST.
- Infarto: muerte del tejido, representada por una onda Q patológica.



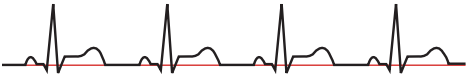
Información clínica: una vez que termina el MI agudo, el segmento ST regresa a la línea basal y la onda T se desplaza hacia arriba; sin embargo, la onda Q permanece anormal debido a la formación de tejido cicatrizal.

Elevación y depresión del segmento ST

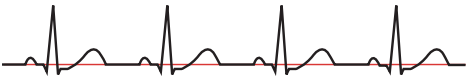
- El segmento ST normal representa la repolarización ventricular temprana.
- El desplazamiento del segmento ST puede deberse a los siguientes trastornos:



El segmento ST está en la línea basal



El segmento ST está elevado



El segmento ST está deprimido

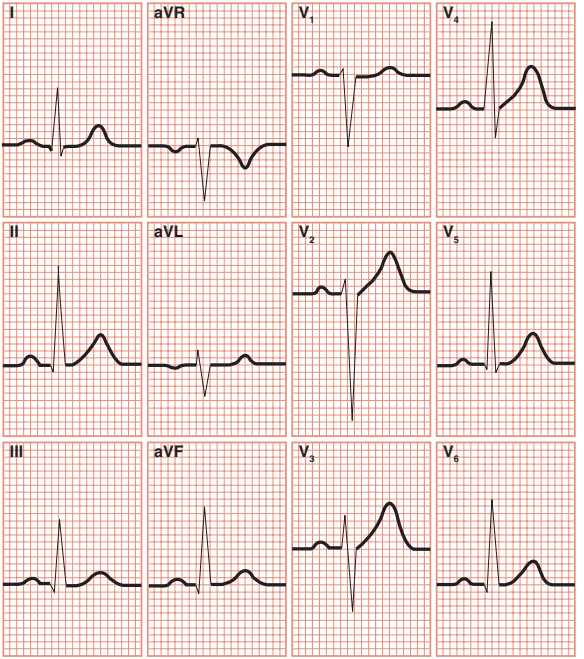
Principales causas de elevación del segmento ST

- La elevación del segmento ST mayor a 1 mm en las derivaciones de las extremidades, y a 2 mm en las torácicas, es indicativa de MI agudo en desarrollo, hasta probar lo contrario. Otras causas de elevación del segmento ST son:
  - Repolarización temprana (variante normal en adultos jóvenes).
  - Pericarditis, aneurisma ventricular.
  - Embolia pulmonar, hemorragia intracraneal.

Causas principales de depresión del segmento ST

- Isquemia del miocardio, hipertrofia ventricular izquierda.
- Defectos de la conducción intraventricular.
- Medicamentos (p. ej., digitálicos).
- Cambios recíprocos en las derivaciones opuestas al área de lesión aguda.

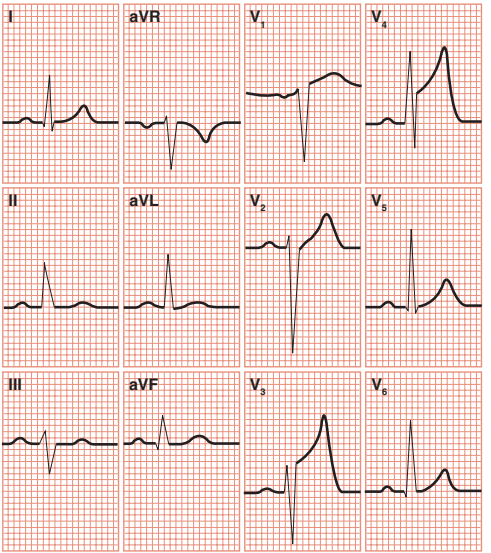
El ECG de 12 derivaciones normal



♥ **Información clínica:** el ECG normal no descarta algún síndrome coronario agudo.

Infarto anterior del miocardio

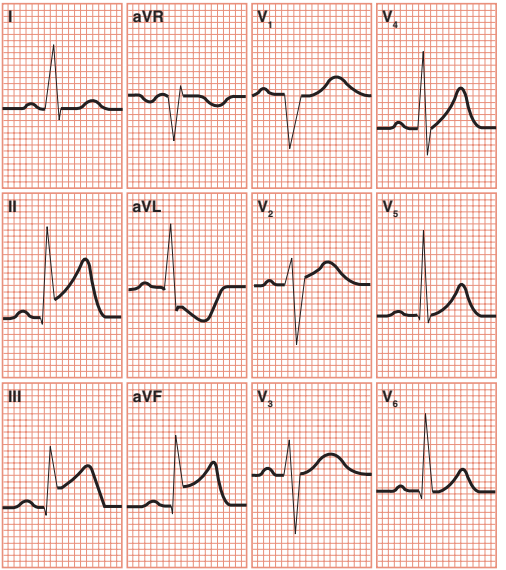
- Oclusión de la arteria coronaria izquierda (rama descendente anterior izquierda).
- Cambios en el ECG: elevación del segmento ST con ondas T altas y ondas R mayores de lo normal en las derivaciones V_3 y V_4; cambios recíprocos en II, III y aVF.



Información clínica: el MI anterior afecta con frecuencia una gran área del miocardio y puede presentarse con choque cardiógeno, bloqueo AV de segundo grado tipo II, o bloqueo AV de tercer grado.

Infarto inferior del miocardio

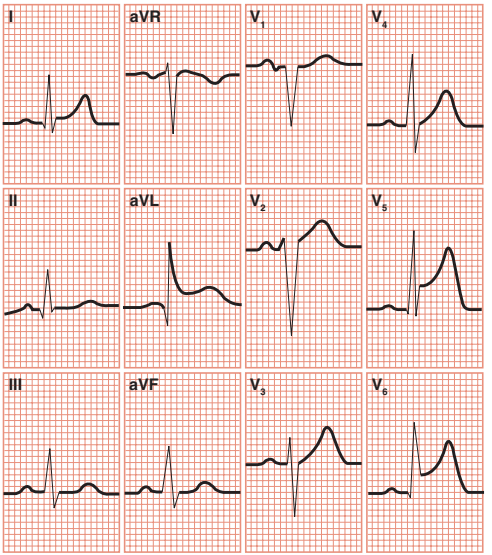
- Oclusión de la arteria coronaria derecha (rama descendente posterior).
- Cambios en el ECG: elevación del segmento ST en derivaciones II, III y aVF; depresión recíproca del segmento ST en I y aVL.



Información clínica: hay que estar alerta por la posible aparición de bradicardia sinusal sintomática, bloqueos AV, hipotensión e hipoperfusión.

Infarto de la región lateral del miocardio

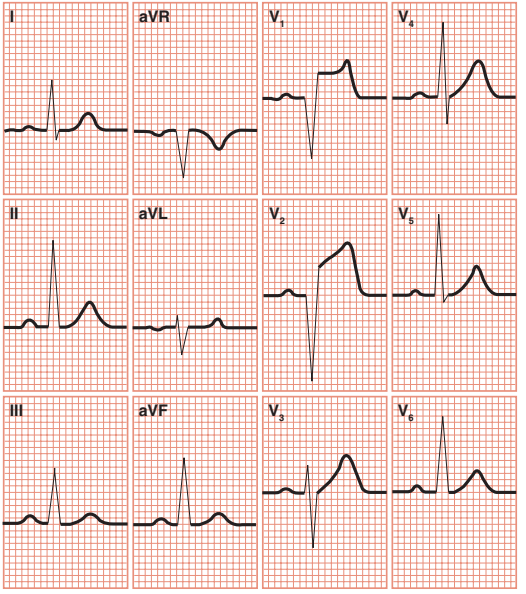
- Oclusión de la arteria coronaria izquierda (rama circunfleja).
- Cambios en el ECG: elevación del segmento ST en derivaciones I, aVL, V_5, y V_6; depresión recíproca del segmento ST en V_1, V_2 y V_3.



Información clínica: el MI lateral se asocia con frecuencia con MI de la pared anterior o inferior. Hay que estar alerta por cambios que pudieran indicar choque cardiógeno o insuficiencia cardiaca congestiva.

Infarto septal del miocardio

- Oclusión de la arteria coronaria izquierda (rama descendente anterior izquierda).
- Cambios en el ECG: ondas Q patológicas; ausencia de ondas R normales en las derivaciones V_1 y V_2.

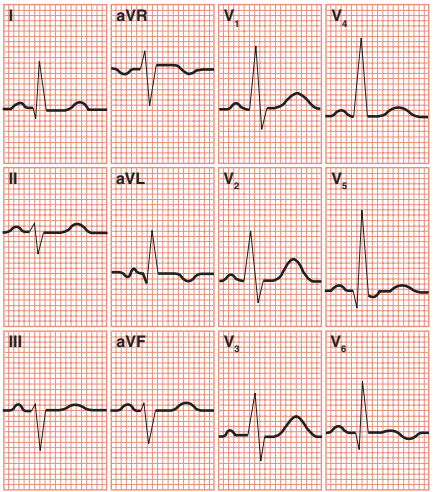


♥ **Información clínica:** el MI septal se relaciona a menudo con MI de la pared anterior.

91

Infarto posterior del miocardio

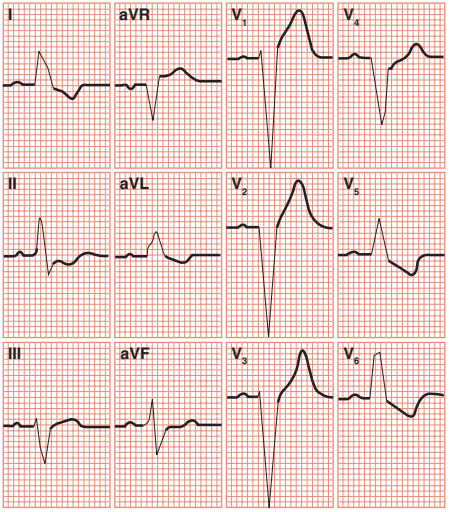
- Oclusión de la arteria coronaria derecha (rama descendente posterior) o la arteria circunfleja izquierda.
- Por lo general, ondas R altas y depresión del segmento ST en las derivaciones V_1, V_2, V_3 y V_4; posible disfunción ventricular izquierda.
- Puede ser necesario ver el trazo de las derivaciones posteriores verdaderas V_8 y V_9 (usadas en el ECG de 15 derivaciones), para establecer el diagnóstico definitivo de MI posterior agudo. Estas derivaciones muestran elevación del segmento ST.



Información clínica: el diagnóstico puede requerir un ECG de 15 derivaciones, ya que el estándar de 12 no refleja de forma directa la pared posterior.

Bloqueo de rama izquierda

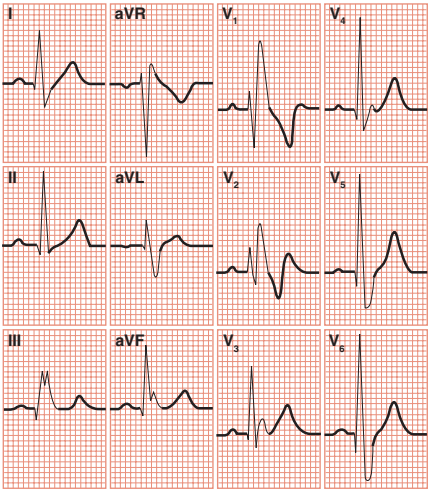
- Complejo QRS mayor de 0.10 s.
- QRS predominantemente negativo en las derivaciones V_1 y V_2.
- QRS predominantemente positivo en V_5 y V_6 y a menudo con una muesca.
- Ausencia de ondas Q pequeñas y normales en I, aVL, V_5 y V_6.
- Ondas R anchas monofásicas en I, aVL, V_1, V_5 y V_6.



Información clínica: los pacientes pueden tener una enfermedad cardiaca subyacente, incluyendo enfermedad de las arterias coronarias, hipertensión, cardiomiopatía, e isquemia.

Bloqueo de rama derecha

- Complejo QRS mayor de 0.10 s.
- Eje QRS normal o desviado a la derecha.
- Onda S ancha en las derivaciones I, aVL, V_5 y V_6.
- Patrón RSR' en la derivación V_1 con R' más alta que R.
- Patrón qRS en las derivaciones V_5 y V_6.
- Segmento ST a onda T distorsionado y en dirección opuesta a la porción terminal del QRS (no es elevación ni depresión del ST).



Información clínica: los pacientes pueden tener hipertrofia ventricular derecha subyacente, edema pulmonar, cardiomiopatía, o cardiopatía congénita o reumática.

Medicamentos para urgencias

La siguiente lista es sólo de referencia; no intenta ser exhaustiva en cuanto a su contenido clínico. Las dosis siguen las normas de apoyo cardiaco avanzado para la vida (ACLS, *advanced cardiac life support*) para pacientes adultos y apoyo pediátrico avanzado para la vida (PALS, *pediatric advanced life support*) para pacientes pediátricos.

Se debe consultar siempre una guía fidedigna y actualizada para conocer las dosis, diluciones, vías y velocidad de administración, en especial de los medicamentos IV. Una segunda persona autorizada debe revisar de forma independiente la preparación y cálculo de las dosis, las prescripciones originales y la programación de la bomba de infusión.

ADENOSINA

Clase: antiarrítmico.
Indicaciones: taquicardias con complejos estrechos regulares y PSVT.

Dosis para adulto: 6 mg IV en la vena antecubital u otra vena grande, administrados con rapidez en 1 a 3 s, seguidos por un bolo de 20 ml de solución salina normal. Se debe elevar el brazo de inmediato. Si no se convierte el ritmo, administrar 12 mg IV en 1 a 2 min. Puede administrarse una tercera dosis de 12 mg IV en otros 1 a 2 min. La dosis máxima total es de 30 mg.
Dosis pediátrica: 0.1 mg/kg IV/IO aplicada con rapidez (máximo 6 mg); segunda dosis de 0.2 mg/kg IV/IO administrada con rapidez (máximo 12 mg).

Contraindicaciones: hipersensibilidad, síndrome de disfunción sinusal, bloqueo AV de segundo o tercer grados (a menos que esté presente un marcapasos artificial funcional), taquicardia inducida por fármacos o veneno, asma u otra enfermedad pulmonar broncoespástica.
Efectos colaterales: rubor, mareos, cefalea, disnea, broncoespasmo, dolor u opresión torácica, molestias en cuello, garganta o mandíbula, bradicardia, bloqueo AV, asistolia, latidos ventriculares ectópicos, VF.
Precauciones: no convertir A-fib, A-flutter ni VT. Es menos efectiva en pacientes que toman teofilina o cafeína (pueden requerir dosis mayores); reducir la dosis a 3 mg en sujetos que reciben dipiridamol o carbamazepina.

AGENTES FIBRINOLÍTICOS

Clase: trombolíticos, fibrinolíticos.

Medicamentos comunes: alteplasa, anistreplasa, reteplasa, estreptocinasa, tenecteplasa.

Indicaciones: síntomas de MI agudo en las 12 últimas horas. La alteplasa es el único fármaco fibrinolítico aprobado para el ataque isquémico agudo y debe iniciarse antes de 3 h de la aparición de los síntomas.

Dosis para adulto: véanse la prescripción individual y el fármaco para determinar vía y dosis.

Contraindicaciones: hemorragia interna activa en los 21 días previos (excepto en la menstruación); episodios neurovasculares en los tres meses previos; cirugía mayor o traumatismo en las dos semanas previas; disección aórtica, HTN grave (incontrolada), trastornos hemorragíparos, reanimación cardiopulmonar (CPR, *cardiopulmonary resuscitation*) prolongada; punción lumbar en la semana previa.

Efectos colaterales: hipotensión, arritmias de reperfusión, insuficiencia cardiaca, cefalea, incremento en el tiempo de sangrado, hemorragia profunda o superficial, rubor, urticaria, anafilaxia.

Precauciones: utilizar con cuidado en pacientes con nefropatía o hepatopatía graves. Tomar precauciones para el sangrado. Vigilar al paciente por la posibilidad de complicaciones hemorrágicas.

AMIODARONA

Clase: antiarrítmico.

Indicaciones: manejo de VF recurrente que amenaza la vida o VT refractaria hemodinámicamente inestable. Conversión de A-fib, SVT. Control de la frecuencia ventricular rápida en arritmias auriculares preexcitadas. Control de la VT hemodinámicamente estable, VT polimórfica con intervalo QT normal o taquicardia de complejos anchos de origen incierto.

Dosis para adulto: *paro cardiaco:* 300 mg IV/IO (diluidos en 20 a 30 ml de solución de dextrosa al 5%); considerar 150 mg adicionales IV/IO en 3 a 5 min. *Taquicardia de complejos anchos y angostos (estable):* 150 mg IV en los primeros 10 min (15 mg/min) (la infusión de 150 mg IV puede repetirse cada 10 min por razón necesaria); infusión lenta de 360 mg en las siguientes 6 h (1 mg/min); infusión de mantenimiento con 540 mg en las siguientes 18 h (0.5 mg/min). La dosis máxima acumulada es de 2.2 g IV en 24 h.

Dosis pediátrica: *paro cardiaco:* bolo de 5 mg/kg IV/IO (máximo 300 mg); repetir hasta un máximo diario de 15 mg/kg (o 2.2 g). *SVT, VT inestables (con pulsos):* aplicar 5 mg/kg IV/IO en 20 a 60 min (máximo de 300 mg); repetir hasta un máximo diario de 15 mg/kg (o 2.2 g).

AMIODARONA (*Continuación*)

Contraindicaciones: hipersensibilidad, choque cardiógeno, bradicardia sintomática y bloqueo AV de segundo o tercer grados sin funcionamiento de marcapasos artificial.

Efectos colaterales: vasodilatación, bradicardia, hipotensión, trastornos visuales, hepatotoxicidad, toxicidad pulmonar, CFH; puede prolongar el intervalo QT y producir *torsade de pointes*.

Precauciones: evitar el uso conjunto con procainamida. Si es posible, corregir la hipopotasemia e hipomagnesemia antes de utilizarla. La amiodarona se debe pasar a través de un catéter grueso para reducir la espuma. Para infusión IV lenta o de mantenimiento, mezclarla sola en una botella de vidrio con solución de dextrosa al 5% o salina normal, y administrarla a través de un filtro instalado en la línea. La eliminación total es extremadamente larga (la vida media es de hasta 40 días).

ASPIRINA (ácido acetilsalicílico)

Clase: antiplaquetario.

Indicaciones: síndrome coronario agudo, síntomas sugestivos de isquemia cardiaca.

Dosis para adulto: 160 a 325 mg PO (es preferible masticar la tableta). Usar tabletas sin recubrimiento entérico por su efecto antiplaquetario. Administrar minutos después de la aparición de los síntomas isquémicos.

Contraindicaciones: alergia conocida a la aspirina, embarazo.

Efectos colaterales: anorexia, náusea, dolor epigástrico, anafilaxia.

Precauciones: úlceras activas y asma, trastornos hemorragíparos y trombocitopenia.

BICARBONATO DE SODIO

Clase: alcalinizante, amortiguador.

Indicaciones: hiperpotasemia preexistente conocida, acidosis metabólica con respuesta al bicarbonato, reanimación prolongada con ventilación efectiva.

Dosis para adulto: 1 meq/kg administrado con rapidez; puede repetirse cada 10 min a razón de 0.5 meq.

Dosis pediátrica: bolo lento de 1 meq/kg IV/IO.

Contraindicaciones: alcalosis metabólica y respiratoria, hipocalcemia, hipopotasemia, acidosis hipercárbica.

Efectos colaterales: hipopotasemia, hipocalcemia, hipernatremia, alcalosis metabólica, edema, convulsiones, tetania, exacerbación de la CHF.

Precauciones: insuficiencia cardiaca congestiva, nefropatías, cirrosis, toxemia, tratamiento con corticosteroides concurrente. No se recomienda su uso rutinario en pacientes con paro cardiaco, ya que la ventilación adecuada y la CPR son los principales amortigua-

dores de este trastorno. Es incompatible con muchos fármacos, por lo que es necesario irrigar la sonda antes y después de su administración.

BLOQUEADORES BETA

Clase: antihipertensores, antiarrítmicos, antianginosos.

Medicamentos comunes: atenolol, esmolol, labetalol, tartrato de metoprolol, propranolol.

Indicaciones: infarto del miocardio, angina inestable, PSVT, A-fib, A-flutter, HTN.

Dosis para adulto: véanse la prescripción individual y el fármaco para determinar la vía y dosificación.

Contraindicaciones: frecuencia cardiaca menor de 50 o 60 bpm, BP sistólica menor de 100 mmHg, bloqueos AV de segundo y tercer grados, insuficiencia ventricular izquierda grave.

Efectos colaterales: hipotensión, mareos, bradicardia, cefalea, náusea y vómito.

Precauciones: el uso conjunto con bloqueadores de los canales de calcio, como verapamil y diltiazem, puede causar hipotensión. Hay que tener precaución en pacientes con antecedentes de broncoespasmo o insuficiencia cardiaca, así como en sujetos con arteriopatía periférica y diabéticos (vigilar con frecuencia los niveles de glucosa en sangre).

CLORURO DE CALCIO

Clase: minerales, electrólitos, sales de calcio.

Indicaciones: hiperpotasemia, hipocalcemia, hipermagnesemia; antídoto para bloqueadores de los canales del calcio y bloqueadores beta; se administra de manera profiláctica con bloqueadores de los canales del calcio para evitar hipotensión.

Dosis para adulto: *hiperpotasemia, hipocalcemia, hipermagnesemia y antídoto para sobredosis de bloqueadores de los canales del calcio:* 500 a 1 000 mg IV (por lo general en 5 a 10 ml de una solución al 10%); puede repetirse conforme sea necesario. Una solución al 10% contiene 100 mg/ml en 10 ml.

Dosis pediátrica: *hiperpotasemia, hipocalcemia, hipermagnesemia y antídoto para la sobredosis de bloqueadores de los canales del calcio:* 20 mg/kg (0.2 ml/kg) IV de una solución al 10%; pasar con lentitud durante el paro; si hay hipotensión grave, repetir conforme sea necesario. Una solución al 10% contiene 100 mg/ml en 10 ml.

Contraindicaciones: hipercalcemia, VF, toxicidad a la digoxina, cálculos renales.

Efectos colaterales: bradicardia, hipotensión, hipomagnesemia, VF, náusea y vómito.

Precauciones: no usarlo de manera rutinaria durante la reanimación (puede contribuir al daño celular); no se recomienda para tratamiento de rutina de asistolia o PEA; la administración IV rápida puede causar hipotensión, bradicardia o asistolia (en particular si un paciente recibe digoxina); incompatible con bicarbonato de sodio (éste se precipita).

DIGOXINA

Clase: inotrópico, antiarrítmico.

Indicaciones: para lentificar la respuesta ventricular en A-fib o A-flutter, como inotrópico positivo en CHF o edema pulmonar. Puede usarse como fármaco alternativo en la SVT por reentrada.

Dosis para adulto: la dosis de impregnación es de 10 a 15 µg/kg y se administra por vía IV en 5 min; cada ámpula de 2 ml contiene 500 µg (0.5 mg) de digoxina (250 µg [0.25 mg] por ml). La dosis de mantenimiento se determina de acuerdo con el tamaño corporal y la función renal.

Contraindicaciones: hipersensibilidad, arritmias ventriculares incontroladas, bloqueos AV de segundo o tercer grados sin funcionamiento de marcapasos artificial, estenosis subaórtica hipertrófica idiopática (IHSS), pericarditis constrictiva, A-fib con síndrome de WPW.

Efectos colaterales: ritmo de la unión acelerado, taquicardia auricular con bloqueo, bloqueo AV, asistolia, VT, VF; mareos, debilidad, fatiga; náusea y vómito, diarrea; visión borrosa o amarillenta; cefalea; hipersensibilidad.

Precauciones: evitar la cardioversión eléctrica en pacientes estables. Si el estado del paciente es inestable, utilizar ajustes de corriente inferiores (como 10 a 20 J). Debe usarse con precaución en adultos mayores. Corregir anormalidades electrolíticas y vigilar los niveles de digoxina y signos clínicos de toxicidad. La hipopotasemia puede ocasionar toxicidad por digitálicos. Evitar interacciones con amiodarona mediante la reducción al 50% de la dosis de digoxina cuando se inicie aquélla.

DIGOXINA INMUNITARIA FAB

(**fragmentos fijadores de antígeno *[fragment antigen binding]***)

Clase: antídoto para digoxina y digitoxina.

Indicaciones: toxicidad sintomática a la digoxina o ingestión aguda de una cantidad desconocida de ésta.

Dosis para adulto: depende del nivel sérico de digoxina. Un vial de 40 mg une aproximadamente 0.6 mg de digoxina. La dosis se administra por lo general en 30 min.

Contraindicaciones: sólo alergia, ninguna otra conocida.

Efectos colaterales: empeoramiento del CHF, respuesta rápida ventricular en pacientes con A-fib, hipopotasemia; aumento de los niveles séricos de digoxina debido a complejos unidos (en el plano clínico esto es engañoso, ya que los complejos unidos no pueden interactuar con los receptores).

Precauciones: alergia a las proteínas de oveja u otros productos del mismo animal.

DILTIAZEM

Clase: bloqueador de los canales del calcio.

Indicaciones: se usa para controlar la frecuencia ventricular en A-fib, A-flutter y PSVT (SVT por reentrada) refractaria a la adenosina con complejos QRS estrechos y BP adecuada.

Dosis para adulto: 15 a 20 mg (0. 25 mg/kg) IV, administrada en 2 min. Puede repetirse 15 min después en dosis de 20 a 25 mg (0.35 mg/kg) IV, administrada en 2 min. Iniciar el goteo de mantenimiento a una velocidad de 5 a 15 mg/h y ajustar a la HR.

Contraindicaciones: taquicardia inducida por fármacos o veneno, taquicardia de complejos anchos de origen incierto, A-fib y A-flutter rápidos con síndrome WPW, síndrome de disfunción sinusal, bloqueo AV de segundo o tercer grados (a menos que esté presente un marcapasos artificial funcional), hipotensión con BP sistólica menor de 90 mmHg.

Efectos colaterales: hipotensión, bradicardia (lo que incluye bloqueo AV), dolor torácico, arritmias ventriculares, edema periférico, rubor.

Precauciones: hipotensión grave en pacientes que reciben bloqueadores beta, enfermos con disfunción hepática o nefropatía.

DOPAMINA

Clase: vasopresor, inotrópico, agonista adrenérgico.

Indicaciones: bradicardia e hipotensión sintomáticas, choque cardiógeno, CHF.

Dosis para adulto: infusiones continuas que deben ajustarse a la respuesta del paciente: dosis bajas, de 1 a 5 µg/kg/min; moderadas, de 5 a 10 µg/kg/min (dosis cardiacas); altas, de 10 a 20 µg/kg/min (dosis vasopresoras). Mezclar 400 mg/250 ml en solución salina normal, solución de Ringer lactada o solución de dextrosa al 5% (1 600 µg/ml).

Dosis pediátrica: 2 a 20 µg/kg/min en infusión IV/IO; ajustar hasta que se logre el efecto deseado.

Contraindicaciones: hipersensibilidad a los sulfitos, feocromocitoma, VF.

Efectos colaterales: taquiarritmias, latidos ectópicos, angina de pecho, hipotensión, palpitaciones, vasoconstricción, disnea, náusea y vómito.

Precauciones: hipovolemia, MI; ajustar la dosificación en pacientes mayores y sujetos con vasculopatía oclusiva. Antes de la infusión debe garantizarse el acceso a un medio adecuado para reposición de volumen. El ajuste debe realizarse con lentitud. No mezclar con bicarbonato de sodio. Hay que tener precaución en la administración periférica, ya que la infiltración puede causar necrosis hística. Se prefiere un catéter central.

EPINEFRINA (adrenalina)

Clase: agonista adrenérgico.

Indicaciones: paro cardiaco: PEA, asistolia, VT sin pulso, VF; hipotensión con bradicardia grave.

Dosis para adulto: *paro cardiaco:* 1 mg IV/IO (10 ml de solución 1:10 000) administrado cada 3 a 5 min si es necesario; después de cada dosis realizar una irrigación de 20 ml IV. Por sonda endotraqueal (ET), administrar 2.0 a 2.5 mg diluidos en 10 ml de solución salina normal. *Bradicardia o hipotensión graves:* 2 a 10 µg/min IV; agregar 1 mg (1 ml de solución 1:1 000) a 500 ml de solución salina normal o de dextrosa al 5%.

Dosis pediátrica: *paro cardiaco o bradicardia sintomática:* 0.01 mg/kg (0.1 ml/kg) 1: 10 000 IV/IO cada 3 a 5 min (máximo 1 mg; 1 ml). Por sonda ET administrar 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg) en solución 1:1 000, diluidos en 3 a 5 ml de solución salina normal. Repetir cada 3 a 5 min.

Contraindicaciones: hipersensibilidad a las aminas adrenérgicas, choque hipovolémico, insuficiencia coronaria.

Efectos colaterales: angina de pecho, HTN, taquicardia, palpitaciones, VT, VF, nerviosismo, inquietud, temblores, debilidad, cefalea, mareos, sudoración, náusea.

Precauciones: hay que tener precaución en presencia de HTN y aumento de la frecuencia cardiaca (puede causar incremento en la demanda miocárdica de oxígeno). Las dosis muy altas pueden contribuir a trastornos cardiacos posteriores al paro; sin embargo, puede requerirse para tratar envenenamiento o choque inducido por fármacos. Hay que evitar la mezcla con soluciones alcalinas.

FUROSEMIDA

Clase: diurético, diurético de asa.

Indicaciones: insuficiencia cardiaca congestiva con edema pulmonar agudo, crisis hipertensiva, edema cerebral posterior a paro, hepatopatía o nefropatía.

Dosis para adulto: 0.5 a 1.0 mg/kg IV, administrados en 1 a 2 min; puede repetirse 1 a 2 min después, con 2 mg/kg IV.

Dosis pediátrica: la máxima es de 1 mg/kg IV/IO; la habitual es de 20 mg si no se utiliza de manera crónica un diurético de asa.

Contraindicaciones: hipersensibilidad (puede haber sensibilidad cruzada con tiazidas y sulfonamidas), desequilibrio hidroelectrolítico incontrolado, coma hepático, anuria, hipovolemia.

Efectos colaterales: deshidratación grave, hipovolemia, hipotensión, hipopotasemia, hipomagnesemia, hiponatremia, hipocloremia, hipoglucemia, mareos, ototoxicidad.

FUROSEMIDA (*Continuación*)

Precauciones: utilizar con precaución en hepatopatías graves que se acompañen de cirrosis o ascitis, depleción de electrólitos, diabetes mellitus, embarazo, lactancia. Riesgo de ototoxicidad con dosis aumentadas o inyecciones rápidas. Vigilar de forma estrecha los electrólitos.

IBUTILIDA

Clase: antiarrítmico.

Indicaciones: taquicardia supraventricular, lo que incluye A-fib y A-flutter; brinda la mayor efectividad para conversión de A-fib y A-flutter de corta duración (≤48 h).

Dosis para adulto: *en pacientes que pesan 60 kg o más* se administra 1 mg IV en 10 min; la misma dosis puede repetirse 10 min más tarde si la arritmia no cede. *A los que pesan menos de 60 kg* se les administran 0.01 mg/kg IV en 10 min; esta dosis puede repetirse 10 min después si la arritmia no cede.

Contraindicaciones: hipersensibilidad conocida, antecedentes de VT polimórfica, QTc mayor de 440 ms.

Efectos colaterales: VT monomórfica o polimórfica no sostenida o sostenida, *torsade de pointes*, bloqueo AV, CHF, HTN, cefalea, hipotensión, náusea y vómito.

Precauciones: vigilar con ECG por 4 a 6 h después de la administración con un desfibrilador al alcance de la mano. Corregir las anormalidades electrolíticas antes de su uso. Si la A-fib ha persistido más de 48 h, se requiere anticoagulación antes de la conversión.

INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA

(**ACE, *angiotensin-converting enzyme***)

Clase: antihipertensivo.

Fármacos comunes: captopril, enalapril, lisinopril, ramipril.

Indicaciones: infarto del miocardio, hipertensión (HTN), insuficiencia cardiaca congestiva (CHF), insuficiencia cardiaca sin hipotensión, elevación del segmento ST, disfunción ventricular izquierda después de MI.

Dosis para adulto: véase la prescripción individual, así como la vía y dosificación. Por lo general no se inicia en la sala de urgencias, sino 24 h después de completar el tratamiento de reperfusión y estabilizar la tensión arterial (BP, *blood pressure*).

Contraindicaciones: lactancia, embarazo, angioedema, hipersensibilidad a los inhibidores de la ACE, potasio sérico mayor de 5 meq/L.

Efectos colaterales: tos, mareos, cefalea, fatiga, hipotensión, hiperpotasemia, broncoespasmo, angioedema.

Precauciones: hay que reducir la dosis en presencia de insuficiencia renal.

ISOPROTERENOL

Clase: simpaticomimético, agonista adrenérgico beta.

Indicaciones: bradicardia sintomática médicamente refractaria cuando no está disponible el uso de un marcapasos transcutáneo o transvenoso, *torsade de pointes* que no responde al magnesio, bradicardia en pacientes con trasplante de corazón, envenenamiento con bloqueadores beta.

Dosis para adulto: infusión IV: mezclar 1 mg en 250 ml de solución salina normal, Ringer lactada o glucosada al 5%; pasar a una velocidad de 2 a 10 µg/min y ajustar según la respuesta del paciente. En *torsade de pointes*, ajustar para que se incremente la frecuencia cardiaca hasta suprimir la VT.

Contraindicaciones: paro cardiaco, hipersensibilidad al medicamento o sulfitos, intoxicación por digitálicos, angina de pecho, uso conjunto con epinefrina (puede causar VF o VT), envenenamiento o choque inducidos por fármacos (con excepción de bloqueadores beta).

Efectos colaterales: arritmias, paro cardiaco, hipotensión, angina de pecho, ansiedad, taquicardia, palpitaciones, rubor.

Precauciones: puede aumentar la isquemia del miocardio, taquicardia, ansiedad. Las dosis altas son dañinas excepto en sobredosis de bloqueadores beta.

LIDOCAÍNA

Clase: antiarrítmico, anestésico local.

Indicaciones: fibrilación ventricular o VT sin pulso, VT estable (con pulso), taquicardia de complejos anchos de origen incierto.

Dosis para adulto: *paro cardiaco por VF o VT:* 1.0 a 1.5 mg/kg IV/IO (o 2 a 4 mg/kg por sonda ET); puede repetirse en dosis de 0.50 a 0.75 mg/kg IV/IO cada 5 a 10 min (la dosis máxima es de 3 mg/kg). *VT estable, taquicardia de complejos anchos de origen incierto:* 0.50 a 0.75 y hasta 1.0 a 1.5 mg/kg; puede repetirse en dosis de 0.50 a 0.75 mg/kg cada 5 a 10 min (la dosis total máxima es de 3 mg/kg). Si la conversión es exitosa, iniciar con infusión de 1 a 4 mg/min (30 a 50 µg/kg/min) en solución salina normal o glucosada al 5%.

Dosis pediátrica: 1 mg/kg en bolo. Por sonda ET se administran 2 a 3 mg/kg diluidos en 3 a 5 ml de solución salina normal. Dosis de mantenimiento: infusión IV/IO de 20 a 50 µg/kg/min (repetir la administración en bolo [1 mg/kg IV/IO]) al momento de iniciar, si éste no se ha administrado en los 15 min previos.

Contraindicaciones: uso profiláctico en MI agudo, bloqueo AV avanzado sin marcapasos artificial funcional, hipotensión, síndrome de WPW, hipersensibilidad a los anestésicos locales del grupo amida.

LIDOCAÍNA (*Continuación*)

Efectos colaterales: confusión, agitación, ansiedad, acúfenos, temblores, alucinaciones, convulsiones, bradicardia, hipotensión, colapso cardiovascular, paro respiratorio.

Precauciones: insuficiencia cardiaca congestiva, depresión respiratoria, choque. Reducir la dosis de mantenimiento (no la de impregnación) en presencia de trastornos de la función hepática, disfunción ventricular izquierda o en adultos mayores. Detener la infusión si se desarrollan signos de toxicidad del SNC.

NITROGLICERINA

Clase: antianginoso, nitrato, vasodilatador.

Indicaciones: síndrome coronario agudo (ACS), choque cardiógeno, angina de pecho, CHF asociada con MI agudo, urgencia hipertensiva con ACS.

Dosis para adulto: 0.3 a 0.4 mg (1 tableta) por vía sublingual; repetir cada 3 a 5 min (máximo tres dosis/15 min). En atomizador: 0.5 a 1.0 s a intervalos de 3 a 5 min (provee 0.4 mg/dosis), máximo 3 atomizaciones/15 min. Si no se utilizan la vía sublingual o la atomización, administrar 12.5 a 25.0 µg en bolo intravenoso. Infusión intravenosa: iniciar con 5 a 20 µg/min y ajustar hasta que se logre el efecto; aumentar 5 a 10 µg/min cada 5 a 10 min hasta lograr el efecto deseado. La solución IV puede mezclarse a 25 mg/250 ml (100 µg/ml) en solución glucosada al 5%.

Dosis pediátrica: 0.25 a 0.50 µg/kg en infusión IV/IO; si es necesario, aumentar 0.5 a 1 µg/kg/min cada 3 a 5 min, hasta 1 a 5 µg/kg/min (máximo, 10 µg/kg/min). Adolescentes: 10 a 20 µg/min, si es necesario aumentar 5 a 10 µg/min cada 5 a 10 min (máximo, 200 µg/min).

Contraindicaciones: hipersensibilidad, BP sistólica menor de 90 mmHg; bradicardia o taquicardia graves asociadas con hipotensión; administración de sildenafil o verdenafil en las 24 h previas, o tadalafil en las 48 h previas; infarto ventricular derecho.

Efectos colaterales: hipotensión con taquicardia refleja, bradicardia paradójica, desmayos, cefalea, rubor.

Precauciones: no mezclar con otros medicamentos; ajustar la administración IV para mantener la BP sistólica por arriba de 90 mmHg. Mezclar sólo en botella de vidrio e infundir con el material provisto por el fabricante (los tubos de polivinilo estándar pueden unir hasta 80% del medicamento y obligar a la infusión de dosis mayores). No agitar el atomizador (esto afecta la dosis medida).

OXÍGENO

Clase: gas.

Indicaciones: urgencias cardiopulmonares con disnea y dolor torácico, paro cardiaco o respiratorio, hipoxemia.

Dosis para adulto y pediátrica: cánula nasal, 1 a 6 L/min (21 a 44% de oxígeno); mascarilla Venturi, 4 a 12 L/min (24 a 50% de oxígeno); mascarilla simple, 5 a 8 L/min (40 a 60% de oxígeno); mascarilla de reinhalación parcial, 6 a 10 L/min (35 a 60% de oxígeno); mascarilla de no reinhalación, 6 a 15 L/min (60 a 100% de oxígeno); ambú, 15 L/min (95 a 100% de oxígeno).

Contraindicaciones: hasta el momento no se han informado.

Efectos colaterales: resequedad de la mucosa respiratoria, posible broncoespasmo si el oxígeno está muy frio y seco. El oxígeno favorece la combustión y puede alimentar un incendio.

Precauciones: paro respiratorio en pacientes con tendencia a la hipoxia (raro). El enfermo necesita una vía respiratoria y ventilación adecuada para que el oxígeno sea efectivo.

PROCAINAMIDA

Clase: antiarrítmico.

Indicaciones: VT o VF recurrentes, PSVT refractaria a la adenosina y estimulación vagal, A-fib rápida con síndrome WPW, taquicardia estable de complejos anchos de origen incierto, mantenimiento después de la conversión.

Dosis para adulto: 20 mg/min en infusión IV (hasta 50 mg/min en cuadros graves); la dosis de impregnación máxima es de 17 mg/kg. Mantenimiento de la infusión IV: mezclar 1 g/250 ml (4 mg/ml) en solución salina normal o glucosada al 5%; administrar 1 a 4 mg/min.

Dosis pediátrica: *aleteo auricular, SVT, VT (con pulso):* 15 mg/kg IV/IO en 30 a 60 min (no usar de forma rutinaria con amiodarona).

Contraindicaciones: bloqueos AV de segundo y tercer grados (a menos que esté colocado un marcapasos artificial funcional), intervalo QT prolongado, *torsade de pointes*, hipersensibilidad.

Efectos colaterales: hipotensión, ensanchamiento del QRS, arritmias, cefalea, náusea y vómito, rubor, convulsiones, arritmias ventriculares, bloqueo AV, colapso cardiovascular, paro.

PROCAINAMIDA (*Continuación*)

Precauciones: vigilar la BP cada 2 a 3 min mientras se administra el medicamento. Si el QRS se ensancha 50% o más, o si la BP sistólica disminuye a menos de 90 mmHg, suspenderlo. Vigilar una posible prolongación del intervalo PR, bloqueo cardiaco y prolongación del QT. Puede precipitar o exacerbar la CHF. Si hay disfunción cardiaca o renal, reducir la dosis total a 12 mg/kg y la infusión de mantenimiento a 1 a 2 mg/min. Usar con precaución en miastenia grave, hepatopatía y nefropatías, y con fármacos que prolonguen el intervalo QT (p. ej., amiodarona, sotalol).

SULFATO DE ATROPINA

Clase: antiarrítmico, anticolinérgico.

Indicaciones: bradicardia sinusal sintomática, ritmo de escape de la unión, bloqueo AV tipo I de segundo grado, asistolia, bradicardia PEA (<60 bpm). Es probable que no sea efectivo en el bloqueo AV de segundo grado tipo II o en el bloqueo AV de tercer grado con complejos QRS anchos.

Dosis para adulto: *paro cardiaco:* 1 mg IV/IO cada 3 a 5 min (pueden administrarse 2 a 3 mg diluidos en 10 ml de solución salina normal a través de una sonda endotraqueal [ET]). Puede repetirse hasta un máximo de tres dosis (3 mg). *Bradicardia sinusal sintomática:* 0.5 mg IV administrados cada 3 a 5 min durante el tiempo necesario; la dosis total máxima es de 3 mg (0.04 mg/kg).

Dosis pediátrica: *bradicardia sinusal sintomática:* 0.02 mg/kg IV/IO (la dosis mínima es de 0.1 mg y la dosis máxima única en niños de 0.5 mg; en adolescentes es de 1 mg); la dosis puede repetirse una vez; la dosis máxima total en niños es de 1 mg y en adolescentes de 2 mg. Si se administra por sonda ET, usar 0.04 a 0.06 mg/kg diluidos en 3 a 5 ml de solución salina normal.

Contraindicaciones: fibrilación auricular, A-flutter, glaucoma, asma, uropatía obstructiva.

Efectos colaterales: taquicardia, cefalea, boca seca, rubor, hipotensión, pupilas dilatadas.

Precauciones: debe tenerse precaución en presencia de isquemia e hipoxia del miocardio; se debe evitar en bradicardia hipotérmica y bloqueos AV de segundo grado (Mobitz tipo II) y de tercer grado.

SULFATO DE MAGNESIO

Clase: electrólito, antiarrítmico.
Indicaciones: *torsade de pointes*.

Dosis para adulto: *Torsade de pointes (con paro cardiaco, VT sin pulso):* 1 a 2 g IV (2 a 4 ml de solución al 50%) diluidos en 10 ml de solución con dextrosa al 5%, en 5 a 20 min. *Torsade de pointes (sin paro cardiaco, con pulso):* iniciar con infusión IV de 1 a 2 g mezclados en 50 a 100 ml de solución con dextrosa al 5%, en 5 a 60 min; continuar con 0.5 a 1.0 g/h IV (ajustar para controlar la *torsade de pointes*).
Dosis pediátrica: *Torsade de pointes (paro cardiaco, VT sin pulso):* bolo de 25 a 50 mg/kg. *Torsade de pointes (sin paro cardiaco, con pulso):* 25 a 50 mg/kg IV/IO en 10 a 20 min.

Contraindicaciones: hipermagnesemia, hipocalcemia, enfermedades renales, bloqueo AV, toxemia del embarazo 2 h antes del parto.
Efectos colaterales: hipotensión, bradicardia, paro cardiaco, depresión respiratoria, niveles alterados de conciencia, rubor, diaforesis, hipocalcemia, hiperpotasemia, hipofosfatemia.
Precauciones: insuficiencia renal, descenso ocasional de la BP con la administración rápida. Vigilar el nivel sérico de magnesio.

SULFATO DE MORFINA

Clase: analgésico narcótico opiáceo.
Indicaciones: dolor en el tórax que no alivia la nitroglicerina, CHF y disnea asociadas con edema pulmonar.

Dosis para adulto: si el paciente se encuentra estable desde el punto de vista hemodinámico, administrar 2 a 4 mg IV en 1 a 5 min, cada 5 a 30 min; puede repetirse en dosis de 2 a 8 mg a intervalos de 5 a 15 min.

Contraindicaciones: hipersensibilidad, insuficiencia cardiaca debida a enfermedad pulmonar crónica, depresión respiratoria, hipotensión. Debe evitarse en pacientes con infarto ventricular derecho.
Efectos colaterales: depresión respiratoria, hipotensión, náusea y vómito, bradicardia, niveles alterados de conciencia, convulsiones.
Precauciones: administrar con lentitud y ajustar hasta que se logre el efecto. Si fuera necesario, revertir con naloxona (0.4 a 2.0 mg IV). Debe tenerse precaución en edema cerebral y pulmonar con alteración respiratoria, así como en pacientes hipovolémicos. Hay que estar preparados para iniciar reposición de volumen.

VASOPRESINA

Clase: vasopresor, hormona.

Indicaciones: paro cardiaco: es una alternativa a la epinefrina en la VF con choque refractaria y en la VT sin pulso, PEA y asistolia.

Dosis para adulto: *paro cardiaco:* 40 unidades IV en una sola dosis, como alternativa para reemplazar la primera o segunda dosis de epinefrina.

Contraindicaciones: hipersensibilidad, convulsiones, insuficiencia cardiaca, asma, arteriopatía coronaria, migraña, alergia a las proteínas de res o puerco, insuficiencia renal crónica con aumento del nitrógeno ureico sanguíneo (BUN).

Efectos colaterales: bradicardia, HTN, angina de pecho, MI, arritmias, mareos, cefalea, náusea y vómito, calambres abdominales, diaforesis, broncoconstricción, anafilaxia.

Precauciones: arteriopatía coronaria (puede precipitar angina o MI), trastornos renales, convulsiones, asma, vasculopatía.

VERAPAMIL

Clase: bloqueador de los canales del calcio, antiarrítmico, antihipertensivo.

Indicaciones: taquicardia supraventricular paroxística (con QRS estrechos y BP adecuada) refractaria a la adenosina, frecuencias ventriculares rápidas en A-fib, A-flutter o MAT.

Dosis para adulto: 2.5 a 5 mg IV en 2 min; se puede administrar una segunda dosis de 5 a 10 mg IV en 15 a 30 min si se considera necesario; la dosis máxima es de 20 mg. Una segunda dosis alternativa es de 5 mg IV cada 15 min (dosis máxima de 30 mg).

Contraindicaciones: fibrilación auricular con síndrome de WPW, taquicardia de complejos anchos de origen incierto, bloqueo AV de segundo o tercer grados (a menos que esté colocado un marcapasos artificial funcional), síndrome de disfunción sinusal, hipotensión, CHF grave, choque cardiógeno.

Efectos colaterales: hipotensión, exacerbación de la CHF con disfunción ventricular izquierda, bradicardia, bloqueo AV, estreñimiento, edema periférico.

Precauciones: bloqueadores beta concurrentes por VO, CHF, funciones renal o hepática alteradas; puede disminuir la contracción del miocardio. En pacientes geriátricos administrar con lentitud en 3 min.

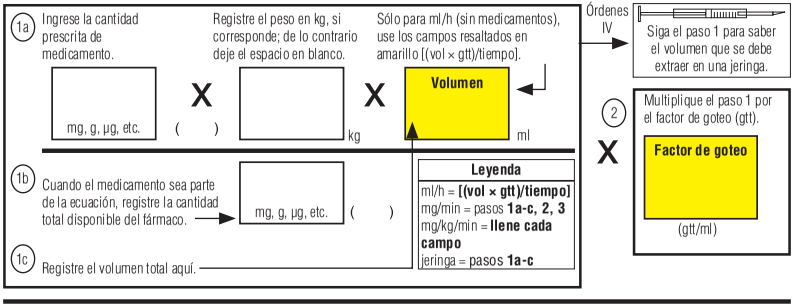
Fórmulas de medicamentos comunes	
Jeringa: cantidad a utilizar	$\frac{\textbf{Dosis total del fármaco deseado} \times \textbf{volumen total}}{\textbf{Dosis total del medicamento}}$
IV: cálculo de gtt/min	$\frac{\textbf{Volumen a infundir} \times \textbf{factor de goteo (gtt)}}{\textbf{Tiempo total en minutos para infundir el fármaco}}$
IV: cálculo de la velocidad de infusión	$\frac{\textbf{Volumen disponible} \times \textbf{factor goteo} \times \textbf{dosis deseada}}{\textbf{Total de dosis del fármaco disponible}} = \textbf{gtt/min}$ Ejemplo: administrar 2 mg/min de lidocaína. Para preparar la infusión, mézclese 2 g de lidocaína en 500 ml de solución glucosada al 5% con un equipo de goteo de 60 gtt/ml. Calcular la velocidad de infusión. $\textbf{30 gtt/min} = \frac{\textbf{500 ml} \times \textbf{60 gtt/ml} \times \textbf{2 mg/min}}{\textbf{2 000 mg}}$
IV: velocidad de una IV existente	1. Contar las gotas (gtt)/min y multiplicar × 60 min. 2. Dividir el resultado entre las gotas (gtt) a utilizar.

Gtt, gotas *(guttae)*.

Velocidad de goteo de líquidos IV (gtt/min)									
Velocidad: (ml/h) →	**TKO**	**50**	**75**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**250**
Graduación de 10 gtt/ml	5	8	13	17	21	25	29	33	42
Graduación de 12 gtt/ml	6	10	15	20	25	30	35	40	50
Graduación de 15 gtt/ml	8	13	19	25	31	37	44	50	62
Graduación de 20 gtt/ml	10	17	25	33	42	50	58	67	83
Graduación de 60 gtt/ml	30	50	75	100	125	150	175	200	250

Nota: TKO (mantener abierto, *to keep open*) = 30 ml/h.

Fórmula universal para calcular la frecuencia de goteo y la cantidad de medicamento



Para averiguar el tiempo para pasar una solución (ml/h) en una vía IV existente, primero cuente las gotas por minuto, luego multiplique esa cantidad por 60 y por último divida el resultado entre el factor de goteo en uso.

3 **Tiempo** **minutos**

Divida los resultados obtenidos en los pasos 1 y 2 entre el número de minutos en que se prescribió el líquido o medicamento.

= gtt/min

Nota: Las abreviaturas mcg y µg tienen el mismo significado; mcg se emplea con más frecuencia para prevenir errores en la dosificación.

Habilidades médicas para urgencias

Desfibrilación

Indicaciones: fibrilación ventricular y VT sin pulso.

Niveles de energía: Adultos: con los niveles monofásicos de energía, administrar la primera descarga a 360 J. Si se utiliza un desfibrilador manual bifásico, usar el implemento específico para los niveles de energía del fabricante (por lo general 120 a 200 J). Continuar a un nivel de energía monofásico de 360 J para descargas posteriores. Con un desfibrilador manual bifásico, usar el implemento específico para los niveles de energía (por lo general 120 a 200 J) para descargas posteriores. Usar el implemento específico para los niveles de energía en una desfibrilación externa automatizada (AED, *automatic external defibrillation*).

Niños (de 1 a 8 años de edad): administrar la primera descarga a 2 J/kg para un desfibrilador manual monofásico o bifásico; usar 4 J/kg para las descargas subsecuentes. Utilizar el implemento específico para los niveles de energía en una AED.

Aplicación: utilizar paletas portátiles o adhesivas para desfibrilación remota. Siempre debe emplearse un gel conductor con paletas y aplicar presión firme sobre el tórax para garantizar buen contacto con la piel. Hay que secar la humedad de la piel y afeitar el vello excesivo. En niños, se usan paletas o almohadillas pediátricas.

Métodos: manual o automatizado.

Precauciones: colocar las paletas y almohadillas alejadas varios centímetros de un marcapasos implantado.

♥ **Información clínica:** la desfibrilación puede emplearse en niños (de 1 a 8 años). Siempre deben usarse paletas o almohadillas pediátricas y seguir los protocolos para ese grupo de edad. No hay datos suficientes para hacer una recomendación a favor o en contra del uso de desfibrilación manual o AED para niños menores de un año. Hay que consultar los protocolos locales para el uso de desfibrilación en estos pacientes.

♥ **Información clínica:** en la actualidad no hay evidencia suficiente para recomendar una dosis diferente en niños para la desfibrilación bifásica que para la monofásica.

Desfibrilación manual

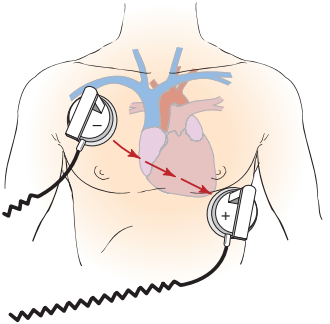
La desfibrilación manual se usa para detener o interrumpir la actividad eléctrica caótica y restaurar el ritmo normal del corazón. En un paciente que experimenta paro cardiaco repentino, primero deben valorarse su grado de respuesta, respiración y pulso. Si está disponible el ECG, se usa para verificar que el ritmo sea VF o VT sin pulso, y luego se administra manualmente una descarga eléctrica al corazón.

Procedimiento

1. Verificar que el paciente esté en paro cardiaco, sin pulso ni respiración. Solicitar que alguien administre CPR mientras se prepara el desfibrilador y se coloca junto al paciente.
2. Paletas: usar el gel conductor y colocarlo en el ápex (ubicado en la parte inferior del tórax, sobre la línea axilar media) y el esternón (a la derecha de éste, sobre la línea clavicular media). Las almohadillas se colocan en los sitios específicos para las paletas.
3. Encender el desfibrilador y verificar que todos los cables estén conectados.
4. Elegir "paletas" o "desfibrilador" en el selector del aparato.
5. **Niveles de energía:** Adultos: elegir inicialmente un nivel monofásico de 360 J. Con un desfibrilador manual bifásico, usar el implemento específico de niveles de energía del fabricante, por lo general 120 a 200 J. Utilizar la misma energía para las descargas subsecuentes. Niños (de 1 a 8 años de edad): seleccionar el nivel de energía para descarga en 2 J/kg para un desfibrilador manual monofásico o bifásico. Usar 4 J/kg para las descargas subsecuentes.
6. Verificar el ritmo como VF o VT sin pulso.
7. Informar: "¡Cargando desfibrilador, apártense!"
8. Cargar el desfibrilador.
9. Informar: "Voy aplicar la descarga a la cuenta de tres: uno, me separo; dos, se separan; tres, todos separados." Después, asegurarse visualmente de que todo el personal de rescate esté apartado del paciente, la cama y el equipo.

(*Continúa*)

10. Descargar el desfibrilador, administrar CPR por 2 min, revalorar el ritmo y adoptar protocolos de apoyo cardiaco avanzado para la vida (ACLS) o apoyo pediátrico avanzado para la vida (PALS).



Colocación de las paletas para la desfibrilación

Desfibrilación externa automatizada

Un desfibrilador externo automático (AED, *automated external defibrillator*) es un dispositivo pequeño y ligero que utilizan tanto profesionales como legos para valorar el ritmo cardiaco mediante análisis computarizado. Si es necesario, administrar una descarga eléctrica para restaurar el ritmo normal en pacientes con paro cardiaco repentino, previa advertencia visual y de voz. La descarga sólo se administra cuando se detecta ritmo VF o VT sin pulso. Los desfibriladores externos automáticos pueden adquirirse a través de los fabricantes de implementos médicos y farmacias locales. Aunque todos estos aparatos operan básicamente de la misma forma, puede haber variantes entre modelos, por lo que el operador debe asegurarse de seguir las instrucciones del fabricante.

Indicaciones: fibrilación ventricular o VT sin pulso en adultos y niños (1 a 8 años de edad). No hay datos suficientes para recomendar o desaconsejar el uso de AED en niños menores de 1 año. Para el uso de un AED en estos pacientes hay que consultar los protocolos locales.

Dosis: el AED selecciona de manera automática las dosis de energía para cada desfibrilación. Algunos equipos incorporan sistemas pediátricos que incluyen almohadillas o algún implemento para reducir la energía administrada a una dosis adecuada para niños. Nunca deben usarse almohadillas pediátricas en adultos, ya que la energía será insuficiente.

Procedimiento

1. Verificar que el paciente se encuentre en paro cardiaco, sin pulso ni respiración. Solicitar que alguien administre CPR mientras se prepara el AED y se coloca junto al paciente.
2. Encender el AED de acuerdo con las instrucciones.
3. Abrir el paquete de almohadillas adhesivas con electrodos y adherirlas al tórax desnudo del paciente.
4. Usar las almohadillas adecuadas en adultos y pediátricas en niños. Si no hay almohadillas pediátricas disponibles, pueden usarse las de adulto, pero hay que verificar que no se toquen.
5. Adherir una almohadilla al borde esternal derecho (parte anterior superior derecha del tórax) y colocar la segunda almohadilla sobre el ápex izquierdo (parte izquierda lateral inferior del tórax). De manera alternativa, seguir los diagramas para cada uno de los electrodos.
6. Unir los cables a las almohadillas adheridas al paciente.
7. Alejarse del enfermo y detener la CPR.
8. El AED puede analizar de forma automática el ritmo del paciente o estar equipado con el botón "analizar".
9. Si se recomienda una descarga, informar: "Voy a aplicarla a la cuenta de tres: uno, me separo; dos, se separan; tres, todos separados." Después, asegurarse visualmente de que todo el personal de rescate esté apartado del paciente, la cama y el equipo. Presione el botón "descarga".
10. Una vez administrada la descarga, continuar la CPR, que deberá iniciarse por compresión del tórax.
11. Después de alrededor de 2 min de CPR, el AED hará indicaciones verbales y visuales.

♥ **Información clínica:** un AED completamente automático analiza el ritmo y suministra una descarga, si está indicada, sin intervención del operador.

♥ **Información clínica:** un AED semiautomático analiza el ritmo e informa al operador que la descarga está indicada. Si es así, el operador la inicia.

Cardioversión (sincronizada)

Indicaciones: taquicardias inestables con ritmo de perfusión. El paciente puede presentarse con nivel de conciencia (LOC, *level of consciousness*) alterada, mareos, dolor en el tórax e hipotensión.

Niveles de energía: Adulto: con equipo monofásico, usar niveles de energía de 100, 200, 300 y 360 J. El equipo bifásico soporta una dosis inicial de 100 a 120 J con ascenso, si es necesario. Niños (1 a 8 años): el nivel inicial de energía es de 0.5 a 1 J/kg. Los niveles de energía secundarios y subsecuentes son de 2 J/kg.

Aplicación: usar paletas portátiles para adulto, pediátricas o almohadillas adhesivas remotas. Usar siempre gel conductor con las paletas. Secar la humedad de la piel y rasurar el vello excesivo. En el caso de pacientes conscientes, explicarles el procedimiento y usar sedantes.

Métodos: colocar el desfibrilador en modo sincronizado (*sync*). Cargar a un nivel apropiado. Informar: "Voy aplicar la descarga a la cuenta de tres: uno, me separo; dos, se separan; tres, todos separados." Realizar una inspección visual y presionar "descarga". Revalorar al paciente y tratarlo de acuerdo con el protocolo apropiado (ACLS o PALS).

Precauciones: reactivar el modo *sync* después de cada intento de cardioversión. El modo predeterminado de los desfibriladores es el sincronizado. Colocar las paletas y almohadillas alejadas varios centímetros de un marcapasos implantado.

♥ **Información clínica:** el modo *sync* administra la energía justo después de la onda R para evitar la estimulación durante el periodo refractario o vulnerable del ciclo cardiaco, cuando una descarga podría producir potencialmente VF.

♥ **Información clínica:** es importante comprobar que el botón *sync* esté activado antes de la descarga.

♥ **Información clínica:** en la actualidad no hay evidencia suficiente para recomendar una dosis diferente para cardioversión bifásica o monofásica en niños.

Estimulación transcutánea

Indicaciones: bradicardia sintomática (con pulso) que no responde a la atropina, bradicardia con ritmo de escape ventricular, bloqueo AV tipo II de segundo grado sintomático y bloqueo AV de tercer grado.

Modos de estimulación: *Marcapasos a demanda* (*sincrónico*): percibe la frecuencia del corazón del paciente y realiza una descarga sólo cuando la frecuencia cardiaca desciende por debajo del nivel ajustado por el médico. *Modo fijo (asincrónico):* los marcapasos

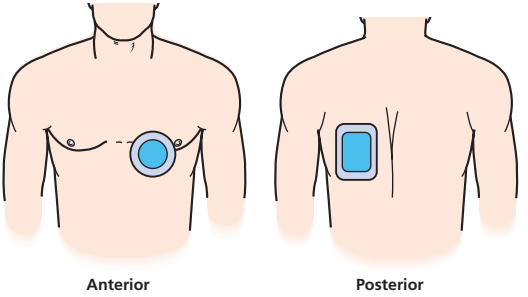
no pueden percibir el ritmo del corazón y operan siempre a la frecuencia ajustada por el médico. La selección de la frecuencia varía de 30 a 180 bpm. El gasto se ajusta entre 0 y 200 mÅ. La duración del pulso varía de 20 a 40 ms.

Aplicación: las almohadillas del marcapasos trabajan con más eficacia si se colocan en posición anteroposterior en el paciente.

Contraindicaciones: no es efectiva en VF, VT sin pulso y asistolia.

Efectos colaterales: contracción muscular del tórax, quemaduras y malestar torácico.

Precauciones: secar la humedad de la piel, rasurar el vello excesivo y comprobar que las almohadillas hagan buen contacto con la piel para lograr la captura y evitar quemaduras.



Colocación de las almohadillas anterior y posterior del marcapasos

Masaje del seno carotídeo (maniobra vagal)

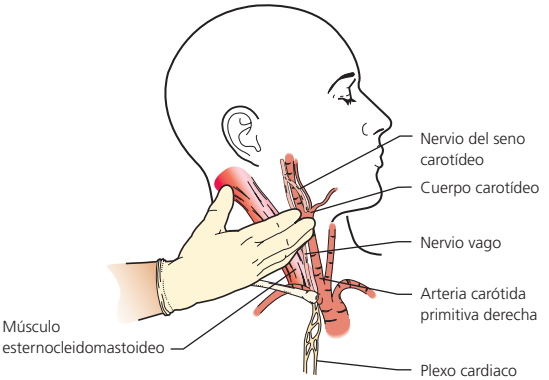
Indicaciones: puede incrementar la estimulación del nervio vago y disminuir la SVT, o incluso convertirla a NSR sin alteración hemodinámica grave.

Método: colocar al paciente en posición supina, con la cabeza volteada hacia cualquier lado y el cuello en hiperextensión. Auscultar la arteria con un estetoscopio para detectar la presencia de murmullos (sonidos que indican la oclusión de la arteria). Si no se oye nada, colocar los dedos índice y medio sobre la arteria carótida justo debajo de la mandíbula —tan alto en el cuello como sea posible— y aplicar masaje a la arteria por 5 a 10 s, apretándola con firmeza contra la columna vertebral y frotándola. Suministrar el masaje sólo en una arteria a la vez.

Contraindicaciones: pulsos carotídeos asincrónicos, murmullos en la carótida, lesión en la columna cervical, antecedentes de accidente cerebrovascular o ateroesclerosis de la carótida.

Efectos colaterales: HR lenta o bloqueo AV, PVC, VT, VF, desmayos, convulsiones, hipotensión, náusea y vómito.

Precauciones: comprobar que el paciente reciba oxígeno y esté colocada una vía IV. Nunca debe administrarse masaje a las dos arterias a la vez.



Masaje al seno carotídeo

♥ **Información clínica:** debe palparse y auscultarse cada arteria carótida antes del procedimiento para mantener las medidas de seguridad.

♥ **Información clínica:** las maniobras vagales alternas incluyen alentar al paciente a toser, pujar y retener la respiración.

Notas:

Normas del proveedor de servicios de salud para la reanimación cardiopulmonar (CPR)					
Método de la CPR	**Razón compresión/ ventilación**	**Frecuencia de las compresiones (min)**	**Profundidad de las compresiones**	**Valoración del pulso (arteria)**	**Posición de la mano para realizar compresiones**
Adulto, un rescatista	30:2	100	3.8 a 5.0 cm	Carótida	La base de las dos manos sobre el centro del tórax, entre las tetillas
Adulto, dos rescatistas	30:2	100	3.8 a 5.0 cm	Carótida	La base de las dos manos sobre el centro del tórax, entre las tetillas
Niño, un rescatista	30:2	100	1/3 a 1/2 de la profundidad del tórax	Carótida	La base de las dos manos sobre el centro del tórax, entre las tetillas
Niño, dos rescatistas	15:2	100	1/3 a 1/2 de la profundidad del tórax	Carótida	La base de una o dos manos sobre el centro del tórax entre las tetillas
Lactante, un rescatista	30:2	100	1/3 a 1/2 de la profundidad del tórax	Humeral Femoral	Dos dedos en medio del esternón, justo abajo de la línea media
Lactante, dos rescatistas	15:2	100	1/3 a 1/2 de la profundidad del tórax	Humeral Femoral	Dos pulgares con las manos circundantes, justo abajo de la línea de las tetillas
Recién nacido	3:1	120	1/3 de la profundidad del tórax	Humeral Femoral	Dos dedos sobre el tercio inferior del esternón

CPR: adulto (adolescente [púber] y mayor)

1. Verificar que el lugar sea seguro, así como el estado general del sujeto. Tocar de forma gentil el hombro del paciente y preguntar: "¿Se encuentra bien?"
2. En caso de síncope repentino, si no hay respuesta y el rescatista se encuentra solo, debe solicitar ayuda a los servicios de emergencia. Hay que conseguir un AED, si está disponible. Si es posible, enviar a un ayudante a buscar ayuda.
3. Colocar a la persona en posición supina en una superficie dura y plana.
4. Abrir la vía respiratoria con el método de voltear la cabeza y elevar la barbilla; si hay sospecha de lesión medular, usar —si es posible— el método de empujar la mandíbula.
5. Observar, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
6. Si la persona no respira, iniciar ventilación con ambú o similar. Suministrar dos insuflaciones de 1 s cada una con el volumen suficiente para elevar el tórax. No hiperventilar. Nota: si el tórax no se eleva, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula e intentar dos insuflaciones más. Si aún no se eleva, seguir las instrucciones para un adulto inconsciente con obstrucción de la vía respiratoria (véase la pág. 124).
7. Valorar el pulso de la carótida y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si están presentes pero la persona aún no respira, suministrar insuflaciones con una frecuencia de 10 a 12/min (una cada 5 a 6 s).
8. Si no hay pulso ni signos de circulación, iniciar las compresiones. Colocar la base de la mano sobre el centro del tórax entre las tetillas; colocar la base de la otra mano sobre la primera. Comprimir con firmeza el tórax de 3.8 a 5 cm. Aplicar 30 compresiones con frecuencia de 100/min.
9. Administrar dos insuflaciones seguidas de 30 compresiones. Después del primer ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si no hay circulación, usar el AED (véanse las instrucciones para el uso de este aparato en la pág. 112). Si no hay uno disponible, reanudar la CPR, iniciando con compresiones en ciclos de 30:2. Después de cada quinto ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar signos de circulación (no más de 10 s).
10. Si se reanuda la circulación pero no la respiración o ésta es inadecuada, seguir con las insuflaciones (10 a 12/min).
11. Si se reanudan la respiración y la circulación, colocar a la persona en posición de recuperación y vigilarla hasta que llegue ayuda.

CPR: niño (de un año a adolescente [púber])

1. Verificar que el lugar sea seguro, así como el estado general del niño. Tocar de forma gentil su hombro y preguntarle: "¿Te encuentras bien?"
2. Si no hay respuesta, enviar a un segundo rescatista —si está disponible— por ayuda.
3. Si el rescatista está solo, debe iniciar la CPR.
4. Colocar al niño en posición supina, en una superficie dura y plana.
5. Abrir la vía respiratoria con el método de voltear la cabeza y elevar la barbilla; si hay sospecha de lesión medular, usar —si es posible— el método de empujar la mandíbula.
6. Observar, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
7. Si el niño no respira, iniciar ventilación con ambú o similar. Suministrar dos insuflaciones de 1 s cada una con el volumen suficiente para elevar el tórax. No hiperventilar. Nota: si el tórax no se eleva, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula e intentar dos insuflaciones más. Si aún no se eleva, seguir las instrucciones para un niño inconsciente con obstrucción de la vía respiratoria (véase la pág. 125).
8. Valorar el pulso carotídeo y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si están presentes pero el niño aún no respira, suministrar respiración artificial con una frecuencia de 12 a 20/min.
9. Si no hay pulso ni signos de circulación o la frecuencia cardiaca es menor de 60 bpm con signos de perfusión inadecuada, iniciar las compresiones. Colocar la base de una o las dos manos sobre el centro del tórax entre las tetillas. Comprimir con firmeza de 1/3 a 1/2 de la profundidad del tórax. Repetir 30 veces. Comprimir a una frecuencia de 100/min.
10. Continuar con dos insuflaciones seguidas por 30 compresiones. Después del quinto ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si el rescatista aún está solo y no hay signos de circulación, pedir ayuda o comunicarse con los servicios de emergencia; conseguir un AED, si es posible.
11. Reanudar la atención del niño. Si aún no hay circulación, continuar con CPR hasta que esté disponible el AED. Seguir las instrucciones sobre el uso de este dispositivo que aparecen en la pág. 112. Si no está disponible, continuar las insuflaciones seguidas por 30 compresiones. Después de cada ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar signos de circulación.
12. Si se reinicia la circulación pero no la respiración, seguir con insuflaciones (12 a 20/min, una cada 3 a 5 s).
13. Si se reinician tanto la respiración como la circulación, colocar al niño en posición de recuperación y vigilar hasta que llegue la ayuda.

CPR: lactante (menor de un año de edad)

1. Verificar que el lugar sea seguro. Valorar el estado de alerta. Frotar suavemente la espalda o tórax del lactante o darle una palmada en los pies. Nunca se le debe sacudir.
2. Enviar a un segundo rescatista —si está disponible— por ayuda.
3. Si el rescatista se encuentra solo, iniciar CPR.
4. Colocar al lactante en posición supina en una superficie dura y plana.
5. Abrir la vía respiratoria con el método de mover la cabeza y elevar la barbilla. Si sospecha daño medular, usar —si es posible— el método de empujar la mandíbula.
6. Observar, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
7. Si el lactante no respira, iniciar ventilación con ambú o similar. Suministrar dos insuflaciones de 1 s cada una con el volumen suficiente para elevar el tórax. No hiperventilar. Nota: si el tórax no se eleva, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula e intentar dos insuflaciones más. Si aún no se eleva, seguir las instrucciones para un lactante inconsciente con obstrucción de la vía respiratoria (véase la pág. 126).
8. Revisar el pulso humeral o femoral y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si están presentes pero el niño aún no respira, continuar con la ventilación a una frecuencia de 10 a 20/min (una insuflación cada 3 a 5 s).
9. Si no hay pulso ni signos de circulación o la frecuencia cardiaca es menor de 60 bpm con signos de perfusión inadecuada, iniciar las compresiones. Colocar dos dedos de una mano en el esternón justo debajo de una línea imaginaria que una las dos tetillas. Comprimir con firmeza hasta 1/3 o 1/2 de la profundidad del tórax. Realizar 30 compresiones, con frecuencia de 100/min.
10. Continuar con dos insuflaciones seguidas por 30 compresiones. Después del quinto ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s). Si el rescatista aún está solo y no hay signos de circulación, pedir ayuda o comunicarse con los servicios de emergencia.
11. Si aún no hay circulación, continuar con la CPR. Después de cada ciclo de 30:2 (2 min), revisar el pulso y buscar otros signos de circulación (no más de 10 s).
12. Si se reanuda la circulación pero no la respiración o ésta es inadecuada, seguir con las insuflaciones (12 a 20/min).
13. Si se reanudan tanto la circulación como la respiración, colocar al lactante en posición de recuperación y vigilarlo hasta que llegue la ayuda.

Vía respiratoria obstruida: adulto y niño (de 1 año de edad o mayor) conscientes

Presentación clínica

- El sujeto se agarra el cuello con una o ambas manos.
- Es incapaz de hablar; utiliza un tono alto ininteligible.
- Presenta jadeos, arqueo, tos inefectiva.

1. Determinar si la vía respiratoria está obstruida. Preguntar: "¿Se está ahogando? ¿Puede hablar?"
2. El rescatista debe informar a la persona que la va a ayudar.
3. Se para detrás del sujeto que se ahoga y pone sus brazos alrededor de la cintura. Cuando el individuo es obeso o se trata de una mujer embarazada, los brazos se colocan alrededor del tórax.
4. Hacer un puño y colocarlo en medio del abdomen, justo arriba del ombligo. Localizar la parte media del esternón en personas obesas o embarazadas.
5. Tomar el puño con la otra mano.
6. Presionar abruptamente con el puño en el abdomen, empujando hacia arriba y adentro. En personas obesas o embarazadas se empuja hacia atrás.
7. Continuar esta acción hasta que el objeto sea desalojado o la persona pierda la conciencia.
8. Si la persona pierde la conciencia, se le trata como adulto inconsciente o niño con obstrucción de la vía respiratoria (véanse las págs. 124 y 125).

Compresiones abdominales para adulto o niño

123

Obstrucción de la vía respiratoria: lactante consciente (menor de 1 año de edad)

Presentación clínica

- Incapacidad para respirar o llorar.
- Sonidos ininteligibles en tonos altos.
- Jadeos repentinos y respiración ruidosa.

1. Establecer que hay obstrucción de vías respiratorias. Determinar si el intercambio de aire es inadecuado o inexistente.
2. Colocar al lactante con el tórax sobre el antebrazo del rescatista y la mandíbula entre los dedos pulgar e índice.
3. Mantener la cabeza del lactante en un plano inferior al cuerpo usando el muslo como soporte.
4. Dar cinco golpes vigorosos y rápidos entre los omóplatos con la base de la otra mano.
5. Dar vuelta al lactante con el otro brazo y mantener su cabeza en un plano inferior al cuerpo usando un muslo como apoyo.
6. Colocar dos dedos sobre el esternón justo debajo de una línea imaginaria que una las dos tetillas.
7. Realizar tres compresiones rápidas del tórax; en cada una deprimirlo de 1/3 a 1/2 de su profundidad.
8. Continuar la secuencia de cinco compresiones en la espalda y cinco en el tórax hasta que el objeto sea desalojado o el lactante pierda la conciencia. Si esto último ocurre, hay que tratarlo como lactante inconsciente con obstrucción de la vía respiratoria (véase la pág. 126).

Golpes en la espalda y compresiones de tórax en un lactante

Obstrucción de la vía respiratoria: adulto inconsciente (adolescente [púber] y mayor)

Presentación clínica

- Insuficiencia respiratoria, cianosis.
- Incapacidad para introducir aire en los pulmones mediante las insuflaciones proporcionadas por el rescatista.

1. Establecer el estado de conciencia. Dar con sutileza una palmada en el hombro del paciente y preguntarle: "¿Está bien?"
2. Si no hay respuesta y el rescatista se encuentra solo, debe pedir ayuda, comunicarse con los servicios de emergencia y conseguir un AED, si está disponible. Si está presente un segundo rescatista, se le envía a pedir ayuda.
3. Colocar a la persona en posición supina en una superficie plana y dura.
4. Abrir la vía respiratoria con el método de voltear la cabeza y elevar la barbilla; si sospecha lesión medular usar el método de empujar la mandíbula, cuando sea posible.
5. Ver, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
6. Si la persona no respira, iniciar ventilación con ambú o similar; suministrar dos insuflaciones (de 1 s cada una) y observar si el tórax se eleva.
7. Si esto no ocurre, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula, y suministrar dos insuflaciones más. Si es imposible proporcionar ventilación, realizar CPR para adulto (véase la pág. 119); ésta se inicia con compresiones usando una razón de 30:2 y frecuencia de 100/min. Cada vez que se abra la vía respiratoria, se debe buscar con la vista un objeto en la boca de la persona. Sólo se lleva a cabo un barrido con el dedo para retirar material sólido cuando el rescatista puede ver que el objeto obstruye la vía respiratoria.Nunca se realiza una exploración digital a ciegas.
8. Continuar con la CPR hasta que se reanuden la respiración y la circulación o hasta que se inicien las medidas de apoyo avanzado para la vida.
9. Si se reanuda la circulación pero no la respiración o ésta es inadecuada, continuar con las insuflaciones (10 a 12/min).
10. Si se restablecen la respiración y circulación adecuadas, colocar a la persona en posición de recuperación y vigilarla hasta que llegue la ayuda.

Información clínica: la obstrucción de la vía respiratoria se resuelve con éxito si el rescatista puede ver y retirar el objeto, o cuando puede palpar el flujo de aire y observar la elevación del tórax al ventilar.

125

Obstrucción de la vía respiratoria: niño inconsciente (de 1 año a adolescente [púber])

Presentación clínica

- Insuficiencia respiratoria, cianosis.
- Incapacidad para introducir aire en los pulmones mediante las insuflaciones proporcionadas por el rescatista.

1. Establecer el estado de conciencia. Dar con gentileza una palmada en el hombro del niño y preguntarle: "¿Estás bien?"
2. Si no hay respuesta, enviar a un segundo rescatista —si está disponible— a pedir ayuda.
3. Si el rescatista se encuentra solo, debe iniciar la CPR.
4. Colocar al niño en posición supina en una superficie dura y plana.
5. Abrir la vía respiratoria con el método de voltear la cabeza y elevar la barbilla; si sospecha lesión medular usar el método de empujar la mandíbula, cuando sea posible.
6. Ver, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
7. Si el niño no respira, iniciar la ventilación con ambú o similar. Suministrar dos insuflaciones (de 1 s cada una) con el volumen suficiente para elevar el tórax. No hiperventilar.
8. Si el tórax no se eleva, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula, e intentar dos insuflaciones más. Si esto es imposible, aplicar CPR para niños (véase la pág. 120). Ésta se inicia con compresiones usando una razón de 30:2 y frecuencia de 100/min. Cada vez que se abra la vía respiratoria, se debe buscar con la vista un objeto en la boca del niño. Sólo se lleva a cabo un barrido con el dedo para retirar material sólido cuando el rescatista puede ver que el objeto obstruye la vía respiratoria. Nunca se realiza una exploración digital a ciegas.
9. Continuar con la CPR hasta que se reanuden la respiración y la circulación o hasta que se inicien las medidas de apoyo avanzado para la vida.
10. Después del quinto ciclo, si el rescatista está solo, debe pedir ayuda, comunicarse con los servicios de emergencia y conseguir un AED, si está disponible.
11. Si se reanuda la circulación pero no la respiración o ésta es inadecuada, continuar con las insuflaciones (12 a 20/min).
12. Si se reanuda adecuadamente la respiración y circulación, coloque al niño en posición de recuperación y vigílelo hasta que llegue la ayuda.

Información clínica: nunca debe realizarse una exploración digital a ciegas.

Obstrucción de la vía respiratoria: lactante inconsciente (menor de 1 año de edad)

Presentación clínica

- Insuficiencia respiratoria, ruidos agudos.
- Incapacidad de introducir aire en los pulmones mediante las insuflaciones proporcionadas por el rescatista.
- Cianosis.

1. Establecer el estado de conciencia. Frotar suavemente la espalda o el tórax del lactante o darle un golpecito en los pies. Nunca se le debe agitar. Preguntarle: "¿Estás bien?"
2. Si no hay respuesta, enviar a un segundo rescatista —si está disponible— por ayuda.
3. Si el rescatista está solo, debe iniciar la CPR.
4. Colocar al lactante en posición supina en una superficie dura y plana.
5. Abrir la vía respiratoria con el método de voltear la cabeza y subir la barbilla; cuando se sospeche lesión medular, utilizar el método de empujar la barbilla, si es posible.
6. Ver, escuchar y palpar en busca de respiración adecuada (no más de 10 s).
7. Si el lactante no respira, iniciar la ventilación con ambú o similar. Suministrar dos insuflaciones (de 1 s cada una) con el volumen suficiente para elevar el tórax. No hiperventilar.
8. Si el tórax no se eleva, reposicionar la cabeza, barbilla y mandíbula, e intentar dos insuflaciones más. Si esto es imposible, aplicar CPR para lactantes (véase la pág. 121). Ésta se inicia con compresiones usando una razón de 30:2 y frecuencia de 100/min. Cada vez que se abra la vía respiratoria, se debe buscar con la vista un objeto en la boca del niño. Sólo se utiliza un dedo para retirar material sólido cuando el rescatista puede ver el objeto que obstruye la vía respiratoria. Nunca se realiza una exploración digital a ciegas.
9. Continuar la CPR hasta que se reanuden la respiración y circulación o hasta iniciar medidas de apoyo avanzadas para la vida.
10. Después del quinto ciclo, si el rescatista aún sigue solo, debe pedir ayuda o comunicarse con los servicios de emergencia.
11. Si se reanuda la circulación pero no la respiración o ésta es inadecuada, continuar con las insuflaciones (12 a 20/min).
12. Si se reanudan con normalidad tanto la respiración como la circulación, colocar al niño en posición de recuperación y vigilarlo hasta que llegue la ayuda.

♥ **Información clínica:** cuando se abre la vía respiratoria del lactante con el método de voltear el cuello y elevar la mandíbula, no debe hiperextenderse la cabeza, ya que la vía respiratoria se obstruirá.

CPR y posiciones en la obstrucción de la vía respiratoria

Levantar la barbilla, hiperextender el cuello (adulto, niño)

Maniobra de elevación de la mandíbula

Uso del ambú

Voltear la cabeza, elevar la barbilla (niño)

Signo universal de ahogo

Posición de recuperación

ACLS: fibrilación ventricular (VF) y taquicardia ventricular sin pulso (VT)

Presentación clínica

- Ausencia de respuesta.
- Sin respiración, pulso ni BP.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Iniciar CPR, proporcionar oxígeno e instalar un AED o monitor-desfibrilador, si está disponible, sin interrumpir la CPR.
3. Cuando el paciente esté conectado al aparato, detener la CPR y valorar el ritmo. Si amerita una descarga con un AED, desfibrilar de acuerdo con las instrucciones del aparato. Si se usa un desfibrilador-monitor manual, desfibrilar a 100 a 200 J. Si se usa uno bifásico, seguir los niveles de energía establecidos específicamente por el fabricante para el dispositivo, si se conocen; en caso contrario, ajustar a 200 J o desfibrilar a 360 J si se usa un aparato monofásico.
4. Reanudar la CPR. Al mismo tiempo instalar un acceso IV/IO. Preparar una dosis de algún fármaco vasopresor (epinefrina o vasopresina).
5. Valorar el ritmo. Si éste es desfibrilable, seguir las instrucciones del AED o desfibrilar con la misma energía o mayor que con un desfibrilador manual bifásico, o bien a 360 J para uno manual monofásico.
6. Reanudar la CPR; valorar el ritmo cada 2 min (5 ciclos de CPR).
7. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda endotraqueal [ET], máscara laríngea [LMA, *laryngeal mask airway*] o un tubo combinado esófago-traqueal [*combitube*]) si el manejo de la vía respiratoria básica es inadecuado. Una vez colocada la vía respiratoria avanzada, las compresiones deben realizarse sin interrupción a 100/min y las insuflaciones deben ser 8 a 10/min (una cada 6 a 8 s).
8. Administrar 1 mg de epinefrina (10 ml de una solución 1:10 000) por el método IV/IO; seguir con irrigación de 20 ml IV. Repetir cada 3 a 5 min; si se administra por el tubo ET, pasar 2.0 a 2.5 mg diluidos en 10 ml de solución salina normal, o una sola dosis de 40 unidades de vasopresina IV/IO para reemplazar la primera o segunda dosis de epinefrina.
9. Continuar la CPR; valorar el ritmo cada 2 min.
10. Si el ritmo aún es desfibrilable, seguir las indicaciones del paso 5.
11. Reanudar de inmediato la CPR; para ello, iniciar con compresiones por otros 2 min (cinco ciclos de CPR). Valorar el ritmo cada 2 min.

ACLS: fibrilación ventricular (VF) o taquicardia ventricular sin pulso (VT) (*continuación*)

Considerar la administración de antiarrítmicos para VF o VT sin pulso refractaria a las descargas:

12. Administrar 300 mg de amiodarona IV/IO (diluidos en 20 a 30 ml de solución con dextrosa al 5%); o lidocaína, 1.0 a 1.5 mg/kg IV/IO.
13. Continuar con el tratamiento antiarrítmico para VF o VT refractarias a las descargas: amiodarona, 150 mg IV/IO en 3 a 5 min; o lidocaína, 0.5 a 0.75 mg/kg IV/IO. Repetir la lidocaína cada 5 a 10 min (dosis máxima: 3 mg/kg).
14. Si la arritmia es de tipo *torsade de pointes*, considerar sulfato de magnesio, 1 a 2 g (2 a 4 ml de una solución al 50%) diluidos en 10 ml de solución con dextrosa al 5% IV/IO; aplicar en 5 a 20 min.

Notas:

ACLS: actividad eléctrica sin pulso (PEA)

Presentación clínica

- Ausencia de respuesta.
- Sin respiración, pulso ni BP.
- Ritmo eléctrico identificable en el monitor, pero ausencia de pulso.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Iniciar CPR, proporcionar oxígeno e instalar un monitor-desfibrilador manual, si está disponible, sin interrumpir la CPR.
3. Cuando el aparato esté conectado al paciente, detener la CPR para valorar el ritmo. Si se puede identificar ritmo en el monitor, reanudar de inmediato la CPR e iniciar las compresiones. Instalar un acceso IV/IO.
4. Mientras se realiza la CPR, considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismo
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
5. Seguir con la CPR; para ello aplicar cinco ciclos de 30 compresiones y 2 insuflaciones; valorar el ritmo cada 2 min.
6. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda ET, LMA o *combitube*) si el manejo de la básica es inadecuado. Una vez instalada la vía respiratoria avanzada, no deben interrumpirse las compresiones (100/min) ni las insuflaciones (8 a 10/min, 1 cada 6 a 8 s).
7. Si persiste la PEA, administrar 1 mg de epinefrina IV/IO (10 ml de una solución 1:10 000) y seguir con irrigación IV de 20 ml; repetir cada 3 a 5 min. Si se utiliza la sonda ET, administrar 2.0 a 2.5 mg diluidos en 10 ml de solución salina normal, o pasar una sola dosis de vasopresina, 40 unidades IV/IO, para reemplazar la primera o segunda dosis de epinefrina.
8. Considerar 1 mg de atropina IV/IO si la frecuencia del corazón en el ECG es menor de 60 bpm. Repetir, si es necesario, cada 3 a 5 min hasta un total de tres dosis (3 mg).
9. Seguir con la CPR; valorar el ritmo cada 2 min.
10. Si el ritmo es desfibrilable y no hay pulso, continuar con el protocolo para VF/VT (pág. 128).

ACLS: actividad eléctrica sin pulso (PEA) (*continuación*)

11. Si el ritmo carente de pulso no es desfibrilable, continuar con la CPR y repetir los pasos 4 a 8.
12. Si se recupera un ritmo estable en el ECG, con respiración y circulación adecuadas, hay que monitorizar y revaluar al paciente.

♥ **Información clínica:** la PEA puede deberse a trastornos reversibles y es tratable si las causas (o causa) se identifican y se tratan con rapidez.

Notas:

ACLS: asistolia

Presentación clínica

- Ausencia de respuesta, respiración, pulso ni BP.
- El ECG muestra una línea plana; no hay actividad eléctrica.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Iniciar CPR y proporcionar oxígeno. Instalar un monitor-desfibrilador manual, cuando esté disponible, sin interrumpir la CPR.
3. Cuando el aparato esté conectado al paciente, interrumpir la CPR para valorar el ritmo. Si no hay actividad eléctrica en el monitor (línea plana o asistolia), reanudar de inmediato la CPR empezando con compresiones. Instalar un acceso IV/IO.
4. Durante la CPR, considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismo
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
5. Continuar la CPR; para ello, iniciar con compresiones y aplicar cinco ciclos de 30 compresiones y dos insuflaciones. Valorar el ritmo cada 2 min.
6. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda ET, LMA o *combitube*) si el manejo de la básica es inadecuado. Una vez instalada la vía respiratoria avanzada, no deben interrumpirse las compresiones (100/min) ni las insuflaciones (8 a 10/min, 1 cada 6 a 8 s).
7. Si persiste la asistolia, administrar epinefrina, 1 mg IV/IO (10 ml de una solución 1:10 000) y seguir con irrigación de 20 ml IV; repetir cada 3 a 5 min. Si se administra por sonda ET, pasar 2.0 a 2.5 mg diluidos en 10 ml de solución salina normal, o administrar una sola dosis de 40 unidades de vasopresina IV/IO para reemplazar la primera o segunda dosis de epinefrina.
8. Considerar atropina, 1 mg IV/IO, si el ECG aún muestra asistolia. Repetir cada 3 a 5 min, si es necesario, hasta un total de tres dosis (3 mg).
9. Seguir con la CPR y valorar el ritmo cada 2 min.
10. Si el ritmo sin pulso es desfibrilable, siga el apegarse al protocolo VF/VT (pág. 128).
11. Si el ritmo sin pulso no es desfibrilable, reanudar la CPR y repetir los pasos 4 a 7.

ACLS: asistolia (*continuación*)

12. Si persiste la asistolia, considerar si se siguieron los protocolos adecuados para la reanimación y se identificaron las causas probables. Si los procedimientos se llevaron a cabo de manera correcta, seguir los criterios locales para suspender los esfuerzos de reanimación.

♥ **Información clínica:** hay que estudiar las políticas locales para conocer los criterios establecidos sobre interrupción de los esfuerzos de reanimación.

Notas:

ACLS: síndrome coronario agudo (ACS)

Presentación clínica

- Antecedentes de MI agudo o angina de pecho.
- Dolor o molestias en el tórax.
- Dolor con irradiación hacia el cuello, hombros, brazos o mandíbula.
- Disnea inexplicable de aparición súbita, debilidad, fatiga con o sin dolor/incomodidad en el pecho.
- Náusea, diaforesis, mareos, lipotimias.

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Llevar a cabo una valoración ABCD (A, vía respiratoria [*airway*]; B, ¿respira o no? [*breathing or not*]; C, circulación; D, capacidad física). Descartar probable lesión en médula espinal a nivel del cuello.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Administrar oxígeno a 4 L/min, colocar una vía IV y acoplar un monitor cardiaco.
5. Suministrar 160 a 325 mg/VO de aspirina si no hay antecedentes de alergias. Es preferible una tableta masticable, sin protección entérica, por su efecto antiplaquetario. Esto debe hacerse recién instalado el cuadro.
6. Obtener un ECG de 12 derivaciones.
7. Si el ECG muestra elevación del segmento ST, notificar al médico a cargo, para posible iniciación de tratamiento fibrinolítico. Si es posible, transportar al paciente al área de intervención coronaria.
8. Administrar 0.3 a 0.4 mg (1 tableta) de nitroglicerina por vía sublingual; repetir hasta un total de tres dosis con intervalos de 5 min para tratar los síntomas. Como alternativa, administrarla en atomizador por 0.5 a 1.0 s a intervalos de 5 min (provee 0.4 mg/dosis); no exceder tres atomizaciones en 15 min. La administración de este fármaco requiere BP sistólica mayor de 90 mmHg.
9. Repetir nitroglicerina (véase el paso 8) hasta aliviar el dolor en el pecho, disminución de la BP sistólica por debajo de 90 mmHg o resolución de los signos de isquemia o infarto.
10. Si no se alivia el dolor en el pecho con nitroglicerina, administrar morfina, 2 a 4 mg IV (en 15 min). Si no se resuelven los síntomas y el paciente está estable desde el punto de vista hemodinámico, administrar 2 a 8 mg cada 5 a 15 min. No se administra morfina si la presión sistólica es menor de 90 mmHg.

ACLS: síndrome coronario agudo (ACS) (*continuación*)

♥ **Información clínica:** no debe administrarse nitroglicerina a pacientes que hayan tomado sildenafil (**Viagra**) o vardenafil (**Levitra**) en las 24 h previas o tadalafil (**Cialis**) en las 48 h previas. El uso de nitroglicerina con estos medicamentos puede causar hipotensión irreversible.

♥ **Información clínica:** la nitroglicerina debe usarse con precaución en pacientes con MI inferior con posible afectación ventricular derecha. Está contraindicada en MI ventricular derecho.

♥ **Información clínica:** los pacientes diabéticos y ancianos, así como las mujeres, con frecuencia presentan síntomas atípicos (p. ej., debilidad, fatiga, problemas de indigestión).

Notas:

ACLS: bradicardia

Presentación clínica

- Frecuencia cardiaca menor de 60 bpm.
- Bradicardia sinusal, ritmo de unión de escape o bloqueo AV.
- Síntomas de incomodidad/dolor en el tórax, aturdimiento, mareo.
- Signos de hipotensión, diaforesis, estado mental alterado, CHF, choque.

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Llevar a cabo una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo la saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo.
5. Obtener un ECG de 12 derivaciones.
6. Si el paciente está estable y asintomático con frecuencia cardiaca menor a 60 bpm, monitorizar y vigilar en busca de cualquier cambio.
7. Si el paciente está sintomático, con signos de mala perfusión, iniciar el tratamiento.
8. En bloqueos AV de segundo grado (Mobitz tipo II) y tercer grado, hay que prepararse para estimulación transcutánea.
9. Mientras se espera el marcapasos, considerar 0.5 mg de atropina por vía IV. Se puede repetir cada 3 a 5 min, hasta una dosis máxima total de 3 mg.
10. Si el paciente no responde a la atropina, hay que sedarlo e iniciar la estimulación con marcapasos transcutáneo.
11. Si el paciente aún presenta hipotensión y bradicardia grave o el marcapasos no está disponible (o es inefectivo), considerar infusión de epinefrina, 2 a 10 µg/min IV (agregar 1 mg de solución 1:1 000 a 500 ml de solución salina normal e infundir de 1 a 5 ml/min); o bien dopamina en infusión continua (ajustar según la respuesta), 2 a 10 µg/kg/min. Mezclar 400 mg/250 ml en solución salina normal, solución de lactato de Ringer o solución con dextrosa al 5% (1 600 µg/ml).

Información clínica: si el paciente está sintomático, no debe retrasarse la estimulación con marcapasos transcutáneo mientras se espera que la atropina haga efecto.

Información clínica: la atropina debe usarse con precaución cuando hay sospecha de MI agudo. La atropina puede conducir a isquemia inducida por la frecuencia.

137

ACLS: taquicardia inestable

Presentación clínica

- Nivel de conciencia (LOC, *level of consciousness*) alterado.
- Disnea, diaforesis, debilidad, fatiga, desmayos, incomodidad o dolor en el tórax, palpitaciones.

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Llevar a cabo una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo.
5. Considerar y tratar las posibles causas:
   - Traumatismo
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipofosfatemia/hiperfosfatemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Verificar que los signos y síntomas graves estén relacionados con la taquicardia.
7. Si el paciente está **inestable y sintomático** con frecuencia cardiaca mayor de 150 bpm, es necesario prepararse para cardioversión sincronizada inmediata. Es poco probable que los pacientes con corazón sano estén inestables si la frecuencia ventricular es menor de 150 bpm; sin embargo, los pacientes con enfermedades cardiacas pueden estar inestables con frecuencias cardiacas menores de 150 bpm. Es importante considerar la estabilidad del paciente y el ECG como criterios para la cardioversión.
8. Cuando sea posible, premedicar con un sedante más un analgésico.
9. Colocar el desfibrilador en modo sincronizado (*sync*).
10. Administrar la cardioversión sincronizada con una energía monofásica de 100 J (o, si se usa un desfibrilador manual bifásico, usar los niveles de energía específicos del fabricante para el aparato en casos de cardioversión sincronizada, por lo general 120 a 200 J). Reactivar el modo *sync* antes de cada intento de cardioversión.
11. Si no hay cambios, administrar cardioversión sincronizada a un nivel de energía monofásico de 200 J (o el nivel de energía equivalente para un desfibrilador manual bifásico).

ACLS: taquicardia inestable (*continuación*)

12. Si no hay cambios, administrar cardioversión sincronizada a un nivel de energía monofásico de 300 J (o el nivel de energía equivalente para un desfibrilador manual bifásico).
13. Si aún no hay cambios, administrar cardioversión sincronizada a un nivel monofásico de energía de 360 J (o el nivel de energía equivalente para un desfibrilador manual bifásico).
14. Si se desarrolla paro sin pulso, identificar la arritmia y seguir el algoritmo para VF/VT (pág. 128), PEA (pág. 130) o asistolia (pág. 132).

Notas:

139

ACLS: taquicardia de complejos estrechos (ritmo regular estable)

Presentación clínica

- Ausencia de signos o síntomas graves relacionados con la taquicardia.
- ECG con ritmo regular.
- QRS estrecho (<0.12 s).

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo; obtener un ECG de 12 derivaciones.
5. Considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipofosfatemia/hiperfosfatemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Si la arritmia es de tipo PSVT (SVT de reentrada estable), intentar maniobras vagales (masaje al seno carotídeo, si es posible, o maniobra de Valsalva).
7. Si el ritmo no se ha convertido a sinusal, administrar con rapidez (1 a 3 s) 6 mg de adenosina IV en la vena antecubital u otra grande, seguidos por 20 ml de solución salina normal en bolo y elevar el brazo de inmediato.
8. Si no se convierte el ritmo en 1 a 2 min, repetir la inyección de adenosina, 12 mg IV. Si aún no se convierte, aplicar una tercera dosis de 12 mg IV después de 1 a 2 min (la dosis máxima es de 30 mg).
9. Si el ritmo aún no se convierte puede tratarse de un aleteo auricular, taquicardia auricular o taquicardia de la unión. Es necesario consultar con un especialista y controlar la frecuencia cardiaca con diltiazem o bloqueadores beta.
10. Si el ritmo se convierte, es posible que la arritmia se haya debido a una PSVT (SVT de reentrada). Observar al paciente y tratar cualquier recurrencia con adenosina, diltiazem o bloqueadores beta. Consultar con un especialista.

♥ **Información clínica:** si el estado del paciente se vuelve inestable durante la taquicardia, realizar de inmediato cardioversión sincronizada.

ACLS: taquicardia de complejos estrechos (ritmo irregular estable)

Presentación clínica

- Ausencia de signos o síntomas graves relacionados con la taquicardia.
- Ritmo irregular demostrable por ECG.
- QRS estrecho (<0.12 s).

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo; obtener un ECG de 12 derivaciones.
5. Considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis).
6. Es probable que los ritmos irregulares (QRS <0.12 s) sean de tipo A-fib, A-flutter o MAT. Considerar la conveniencia de consultar con un especialista. Controlar la frecuencia con diltiazem o bloqueadores beta.
7. Si se presenta un paro sin pulso, identificar la arritmia y seguir el algoritmo para VF/VT (pág. 128), PEA (pág. 130) o asistolia (pág. 132).

♥ **Información clínica:** si el estado del paciente se desestabiliza durante la taquicardia, realizar de inmediato cardioversión sincronizada.

♥ **Información clínica:** los bloqueadores beta deben usarse con precaución en pacientes con enfermedades pulmonares o CHF, y evitarse en pacientes con enfermedades broncoespásticas.

141

ACLS: taquicardia de complejos anchos (ritmo regular estable)

Presentación clínica

- Ausencia de signos o síntomas graves relacionados con la taquicardia.
- Ritmo regular demostrable en el ECG, QRS ancho (>0.12 s).

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo; obtener un ECG de 12 derivaciones.
5. Considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Si la arritmia es VT monomórfica o de tipo incierto, considerar la conveniencia de consultar con un especialista. Administrar 150 mg IV/IO de amiodarona en 10 min. Repetir cuando sea necesario hasta una dosis máxima de 2.2 g en 24 h.
7. Si el ritmo aún no se convierte, preparar la cardioversión.
8. Premedicar con un sedante y un analgésico.
9. Realizar la cardioversión sincronizada a niveles progresivos de energía monofásicos de 100, 200, 300 y 360 J, según se requiera, si usa un equipo bifásico; la dosis inicial óptima es de 100 a 120 J, con intensificación acorde con las necesidades.
10. Si el ritmo aún no se convierte y la arritmia es de tipo SVT con conducción aberrante, administrar con rapidez (1 a 3 s) 6 mg IV de adenosina en la vena antecubital u otra grande, seguidos por un bolo de 20 ml de solución salina normal y elevación inmediata del brazo.
11. Si el ritmo aún no se convierte y la arritmia todavía es de tipo SVT con conducción aberrante, esperar 1 a 2 min y pasar una segunda dosis rápida de adenosina, 12 mg IV. Es posible administrar una tercera dosis de 12 mg IV después de 1 a 2 min (la dosis máxima de adenosina es de 30 mg).
12. Si se presenta paro sin pulso, identificar la arritmia y seguir el algoritmo para VF/VT (pág. 128).

ACLS: taquicardia de complejos anchos (ritmo irregular estable)

Presentación clínica

- Ausencia de signos o síntomas graves relacionados con la taquicardia.
- Ritmo irregular.
- QRS ancho (>0.12 s).

1. Establecer el grado de respuesta del paciente.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo; obtener un ECG de 12 derivaciones.
5. Considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Si la arritmia es de tipo A-fib con estado aberrante, considerar la conveniencia de consultar con un especialista. Controlar la frecuencia con diltiazem y bloqueadores beta.
7. Si la arritmia es de tipo A-fib preexcitable (A-fib con síndrome WPW), consultar con un especialista. Considerar la administración de amiodarona, 150 mg IV/IO en 10 min. Evitar los agentes bloqueadores AV nodales (p. ej., adenosina, digoxina, diltiazem, verapamilo).
8. Si la arritmia es VT polimórfica recurrente, consultar con un especialista.
9. Si la arritmia es de tipo *torsade de pointes*, administrar 1 a 2 g de sulfato de magnesio, diluidos en 50 a 100 ml de solución con dextrosa al 5% IV/IO, en 5 a 60 min, seguidos por infusión de 0.5 a 1 g/h ajustada para controlar la arritmia.
10. Si se presenta paro sin pulso, identificar la arritmia y seguir el algoritmo para VF/VT (pág. 128), PEA (pág. 130) o asistolia (pág. 132).

Información clínica: las VT monomórfica y polimórfica pueden deteriorarse con rapidez a VF.

143

ACLS: apoplejía

Presentación clínica

- Cara asimétrica, debilidad de un brazo o pierna, lenguaje anormal.
- Confusión o coma.
- Cefalea, diplopía, mareos.

1. Valorar el grado de respuesta del paciente. Establecer medidas de apoyo para la vía respiratoria, respiración y circulación.
2. Si es necesario, proporcionar oxígeno.
3. Realizar una valoración prehospitalaria de la apoplejía.
4. Determinar cuándo fue la última ocasión conocida en que el paciente estuvo normal.
5. Transportar al paciente. Considerar su canalización a un hospital con unidad para apoplejía, si es posible.
6. Alertar al hospital. Verificar que la CT del hospital esté en funcionamiento.
7. Valorar el nivel de glucosa del paciente.

Los procedimientos que se describen a continuación deben llevarse a cabo en los 60 min posteriores al arribo del paciente al departamento de urgencias.

Valoración general inmediata y estabilización:

1. Valorar la vía respiratoria, respiración, circulación y signos vitales.
2. Proporcionar oxígeno si el paciente está hipóxico.
3. Instalar una vía IV y obtener muestras sanguíneas.
4. Medir el nivel de glucosa; proporcionar tratamiento si está indicado.
5. Realizar una valoración neurológica.
6. Movilizar al equipo de apoplejía.
7. Ordenar una CT urgente del cerebro.
8. Realizar un ECG de 12 derivaciones.

Valoración neurológica inmediata por el equipo de apoplejía:

1. Revisar la historia clínica del paciente.
2. Determinar el momento de aparición de los síntomas.
3. Realizar un examen neurológico.
4. Interpretar el estudio de CT.

Si la CT muestra hemorragia, realizar lo siguiente:

1. Revisar si hay alguna contraindicación para la administración de fibrinolíticos.
2. Repetir el examen neurológico.
3. Determinar si el paciente es candidato a tratamiento fibrinolítico.
4. En caso afirmativo, administrar tPA. Deben evitarse los anticoagulantes y el tratamiento antiplaquetario durante 24 h.

ACLS: apoplejía (*continuación*)

5. Si el paciente no es candidato, administrar aspirina; iniciar el protocolo para apoplejía; iniciar tratamiento de sostén; tratar las comorbilidades.

Si la CT no muestra hemorragia, realizar lo siguiente:

1. Consultar con un neurólogo o neurocirujano.
2. Administrar aspirina; iniciar el protocolo para apoplejía; iniciar el tratamiento de sostén; tratar las comorbilidades.

Valoración de la apoplejía

Escala prehospitalaria de apoplejía de Cincinnati

Asimetría facial (hacer que el paciente muestre los dientes o sonría)
- Normal: ambos lados de la cara se mueven igual de bien
- Anormal: un lado de la cara no se mueve tan bien como el otro

Desviación del brazo (hacer que el paciente cierre los ojos y sostenga ambos brazos extendidos)
- Normal: ambos brazos se mueven al mismo tiempo o no se mueven del todo
- Anormal: un brazo no se mueve o desvía más abajo que el otro

Lenguaje (hacer que el paciente diga: "No es posible enseñar a un perro viejo trucos nuevos"
- Normal: el paciente usa las palabras correctas, sin articulación deficiente
- Anormal: el paciente articula mal las palabras, usa términos inapropiados o es incapaz de hablar

Nota: la presencia de una sola anormalidad tiene sensibilidad de 59% y especificidad de 89% cuando es calificada por proveedores de atención extrahospitalaria.

Valoración de la apoplejía (*continuación*)

Escala de coma de Glasgow		
Observación	**Respuesta**	**Puntaje**
Respuesta ocular	• Los abre de manera espontánea • Los abre en respuesta a órdenes verbales • Los abre con el dolor • Sin respuesta	4 3 2 1
Mejor respuesta verbal	• Alerta y orientado • Desorientado pero conversa • Usa palabras inapropiadas • Hace sonidos incomprensibles • Sin respuesta	5 4 3 2 1
Mejor respuesta motora	• Reacciona a las órdenes verbales • Reacciona al dolor localizado • Se retira del estímulo doloroso • Flexión anormal • Extensión anormal • Sin respuesta	6 5 4 3 2 1
Puntos totales		15

Los puntos totales pueden variar de 3 (función neurológica más baja) a 15 (mejor función).
14 a 15 puntos: disfunción ligera.
11 a 13 puntos: disfunción moderada a grave.
10 puntos: disfunción grave.

PALS: fibrilación ventricular (VF) o taquicardia ventricular (VT) sin pulso

Presentación clínica

- Paciente pediátrico.
- Ausencia de respuesta.
- Sin respiración, pulso ni BP.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Realizar CPR por 2 min (cinco ciclos), proporcionar oxígeno y colocar un AED o monitor-desfibrilador —cuando esté disponible— sin suspender la CPR. Usar almohadillas pediátricas.
3. Después de 2 min de CPR, cuando el paciente esté conectado al AED o monitor-desfibrilador, detener la reanimación y valorar el ritmo. Si el AED recomienda una descarga durante su uso, desfibrilar de acuerdo con las instrucciones del aparato. Hacerlo a 2 J/kg si se usa un desfibrilador manual bifásico o monofásico.
4. Reanudar la CPR. Mientras se realiza este procedimiento, instalar un acceso IV o IO. Preparar una dosis de algún vasopresor (epinefrina).
5. Valorar el ritmo. Si hay indicación de descarga, seguir las instrucciones del AED o desfibrilar a 4 J/kg si se utiliza un desfibrilador manual bifásico o monofásico.
6. Reanudar la CPR y valorar el ritmo cada 2 min.
7. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda ET) si el manejo de la vía aérea básica es inadecuado. Una vez instalada la ET, deben realizarse compresiones ininterrumpidas (100/min) y 8 a 10 ventilaciones/min (una cada 6 a 8 s).
8. Administrar 0.01 mg/kg de epinefrina IV/IO (0.1 ml/kg de una solución 1:10 000); repetir cada 3 a 5 min. Si se administra por sonda ET, pasar 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg de una solución 1:1 000) seguidos por 3 a 5 ml de irrigación con solución salina normal.
9. Continuar la CPR; valorar el ritmo cada 2 min.
10. Si el ritmo aún amerita una descarga, desfibrilar de acuerdo a las instrucciones del paso 5.
11. Reanudar de inmediato la CPR —iniciando con las compresiones— y realizar otros cinco ciclos. Valorar el ritmo cada 2 min.

Considerar antiarrítmicos para la VF refractaria a descargas o VT sin pulso:

12. Administrar 5 mg/kg de amiodarona IV/IO o 1 mg/kg de lidocaína IV/IO.
13. Si la arritmia es de tipo *torsade de pointes*, considerar la administración de 25 a 50 mg/kg IV/IO de sulfato de magnesio (dosis máxima: 2 g) en 10 a 20 min.

PALS: actividad eléctrica sin pulso (PEA)

Presentación clínica

- Paciente pediátrico.
- Ausencia de respuesta.
- Sin respiración, pulso ni BP.
- Ritmo eléctrico identificable en el monitor, pero sin pulso.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Iniciar la CPR, proporcionar oxígeno e instalar un monitor-desfibrilador manual —si está disponible— sin interrumpir la CPR.
3. Cuando el aparato esté colocado, detener la CPR para valorar el ritmo. Si el monitor muestra ritmo identificable sin pulso, reanudar de inmediato la CPR, iniciando con las compresiones. Instalar un acceso IV/IO.
4. Durante la CPR, considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
5. Continuar la CPR y valorar el ritmo cada 2 min.
6. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda ET) si el manejo de la vía aérea básica es inadecuado. Una vez instalada la ET, deben realizarse compresiones ininterrumpidas (100/min) y 8 a 10 ventilaciones/min (una cada 6 a 8 s).
7. Si persiste la PEA, administrar 0.01 mg/kg IV/IO de epinefrina (0.1 ml/kg de una solución 1:10 000); repetir cada 3 a 5 min. Si se administra por sonda ET, pasar 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg de una solución 1:1 000) seguidos por irrigación con solución salina de 3 a 5 ml.
8. Continuar la CPR; valorar el ritmo cada 2 min.
9. Si el ritmo sin pulso amerita una descarga, seguir el protocolo para VF/VT (pág. 146).
10. Si el ritmo sin pulso no amerita descarga, continuar la CPR y repetir los pasos 4 a 8.
11. Si la respiración y circulación son adecuados y el ECG muestra un ritmo estable, monitorizar y revalorar al paciente.

♥ **Información clínica:** la PEA puede deberse a trastornos reversibles y es tratable si dichas alteraciones son identificadas y corregidas con rapidez.

PALS: asistolia

Presentación clínica

- Paciente pediátrico.
- Ausencia de respuesta, respiración, pulso y BP.
- El ECG muestra una línea plana sin actividad eléctrica.

1. Establecer la ausencia de respuesta, respiración y pulso. Solicitar ayuda.
2. Iniciar la CPR, proporcionar oxígeno e instalar un monitor-desfibrilador manual —si está disponible— sin interrumpir la CPR.
3. Cuando el aparato esté colocado, detener la CPR para valorar el ritmo. Si el monitor no muestra actividad eléctrica (línea plana o asistolia), reanudar de inmediato la CPR, iniciando con las compresiones. Instalar un acceso IV/IO.
4. Durante la CPR, considerar y tratar las causas probables:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
5. Continuar la CPR y valorar el ritmo cada 2 min.
6. Insertar una vía respiratoria avanzada (sonda ET) si el manejo de la vía aérea básica es inadecuado. Una vez instalada la ET, deben realizarse compresiones ininterrumpidas (100/min) y 8 a 10 ventilaciones/min (una cada 6 a 8 s).
7. Si persiste la asistolia, administrar 0.01 mg/kg IV/IO de epinefrina (0.1 ml/kg de una solución 1:10 000); repetir cada 3 a 5 min. Si se administra por sonda ET, pasar 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg de una solución 1:1 000) seguidos por irrigación con solución salina de 3 a 5 ml.
8. Continuar la CPR; valorar el ritmo cada 2 min.
9. Si el ritmo sin pulso amerita una descarga, siga el protocolo VF/VT (pág. 146).
10. Si el ritmo sin pulso no amerita una descarga, reanude la CPR y repita los pasos 4 a 8.
11. Si persiste la asistolia, considerar si se siguieron de manera adecuada los protocolos de reanimación y se identificaron las causas reversibles. Si los procedimientos se hicieron de manera correcta, seguir los criterios locales para suspender los esfuerzos de reanimación.

PALS: bradicardia

Presentación clínica

- Paciente pediátrico.
- Frecuencia cardiaca menor de 60 bpm.
- Insuficiencia respiratoria.
- Signos de choque con hipotensión, diaforesis, estado mental alterado.

1. Establecer el grado de respuesta.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo.
5. Si el paciente está estable y asintomático, con frecuencia cardiaca menor de 60 bpm, monitorizar y vigilar en busca de algún cambio.
6. Si el paciente está sintomático, con frecuencia cardiaca menor de 60 bpm y signos de perfusión inadecuada, realizar CPR.
7. Considerar y tratar las posibles causas:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
8. Si persiste la bradicardia sintomática, administrar 0.01 mg/kg IV/IO de epinefrina (0.1 ml/kg de una solución 1:10 000); repetir cada 3 a 5 min. Si se aplica por sonda ET, administrar 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg de una solución 1:1 000) seguidos por irrigación con 3 a 5 ml de solución salina.
9. Si hay aumento del tono vagal o bloqueo AV primario, administrar una primera dosis de atropina a razón de 0.02 mg/kg IV/IO; puede repetirse cada 3 a 5 min (la dosis mínima es de 0.1 mg y la máxima total de 1 mg).
10. Si el paciente no responde a la atropina, considerar estimulación cardiaca con marcapasos.

PALS: taquicardia con QRS estrechos inestables (≤0.08 s)

Presentación clínica

- Paciente pediátrico.
- LOC alterado.
- Jadeo, diaforesis, fatiga, desmayos, perfusión inadecuada.

1. Establecer el grado de respuesta.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo.
5. Considerar y tratar las posibles causas:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Relacionar los signos y síntomas graves con la taquicardia.
7. Si el paciente está estable y asintomático, con frecuencia cardiaca menor a 180 bpm para un niño y 220 para un lactante, es probable que el ritmo sea de taquicardia sinusal. Hay que buscar y tratar el trastorno de base.
8. Si la frecuencia cardiaca es mayor o igual a 180 bpm para un niño y 220 para un lactante, es probable que el ritmo sea de SVT; considerar maniobras vagales.
9. Si hay una vía IV disponible, administrar con rapidez 0.1 mg/kg IV/IO de adenosina (el máximo en la primera dosis es de 6 mg); se puede duplicar la primera dosis y administrar con rapidez 0.2 mg/kg IV/IO (máximo en la segunda dosis, 12 mg).
10. Si hay una vía IV disponible, realizar cardioversión a 0.5 a 1.0 J/kg; si no es efectiva, aumentar a 2 J/kg. Premedicar con un sedante más un analgésico cuando sea posible, pero sin retrasar la cardioversión.
11. Si fracasa la cardioversión, consultar con un especialista. Administrar 5 mg/kg IV/IO de amiodarona en 20 a 60 min o procainamida a razón de 15 mg/kg IV/IO en 30 a 60 min. **No administrar amiodarona y procainamida juntas de manera rutinaria.**

151

PALS: taquicardia con QRS anchos inestables (>0.08 s)

Presentación clínica

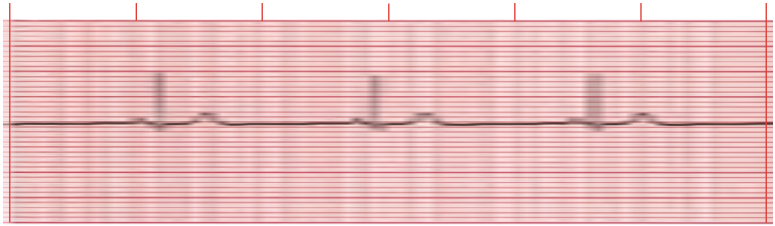
- Paciente pediátrico.
- LOC alterado.
- Jadeos, diaforesis, fatiga, desmayos, perfusión inadecuada.

1. Establecer el grado de respuesta.
2. Realizar una valoración ABCD.
3. Medir los signos vitales, incluyendo saturación de oxígeno.
4. Proporcionar oxígeno; instalar una vía IV y un monitor cardiaco para identificar el ritmo.
5. Considerar y tratar las posibles causas:
   - Traumatismos
   - Neumotórax a tensión
   - Trombosis (pulmonar o coronaria)
   - Taponamiento cardiaco
   - Toxinas
   - Hipopotasemia/hiperpotasemia
   - Hipovolemia
   - Hipoxia
   - Hipoglucemia
   - Hipotermia
   - Iones de hidrógeno (acidosis)
6. Relacionar los signos y síntomas graves con la taquicardia.
7. Si el paciente está inestable y sintomático con ritmo cardiaco rápido y complejos QRS anchos, se considera que el ritmo es de taquicardia ventricular y está indicada la cardioversión.
8. Realizar la cardioversión sincronizada a 0.5 a 1 J/kg; si no es efectiva, aumentar a 2 J/kg. Cuando sea posible, premedicar con un sedante más un analgésico, pero sin retrasar la cardioversión.
9. Se puede probar con adenosina, siempre y cuando no se retrase la cardioversión. Administrar con rapidez 0.1 mg/kg IV/IO de este fármaco (el máximo en la primera dosis es de 6 mg); se puede duplicar la primera dosis y administrar con rapidez 0.2 mg/kg IV/IO (máximo en la segunda dosis, 12 mg).
10. Si fracasa la cardioversión, consultar con un especialista. Administrar 5 mg/kg IV/IO de amiodarona en 20 a 60 min o procainamida a razón de 15 mg/kg IV/IO en 30 a 60 min. **No administrar amiodarona y procainamida juntas de manera rutinaria.**

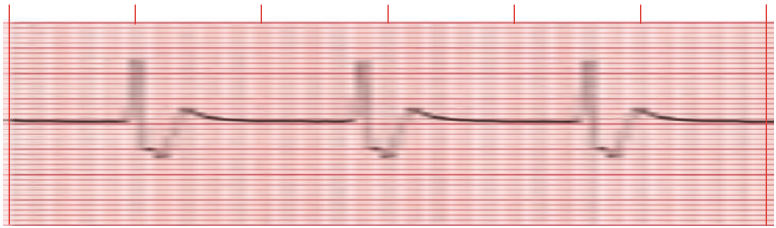
Información clínica: la taquicardia de complejos anchos es un ritmo poco frecuente en niños; no obstante, puede ocurrir en los que tienen enfermedades cardiacas o hiperpotasemia, así como en los que han ingerido fármacos (antidepresivos tricíclicos).

Tira de prueba de ECG 1

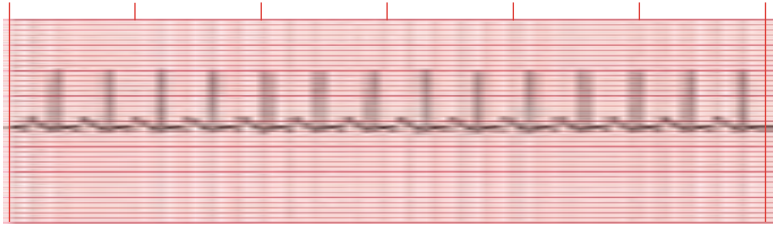
Nota: todas las tiras de prueba de este capítulo se registraron en la derivación II.



Tira de prueba de ECG 2



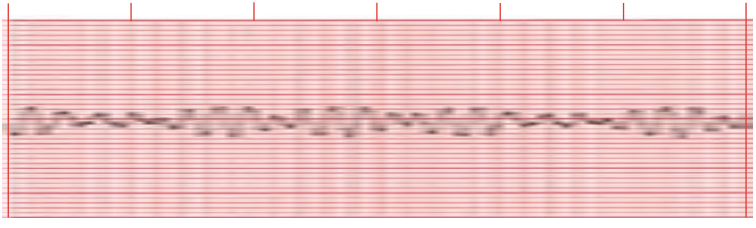
Tira de prueba de ECG 3



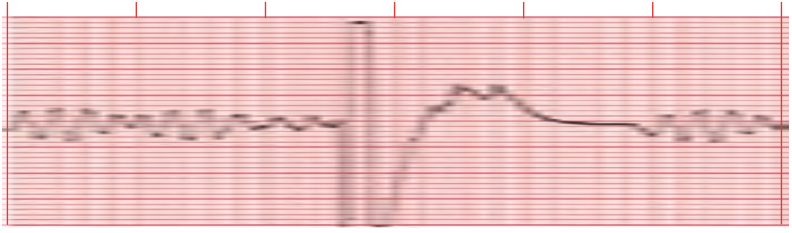
Tira de prueba ECG 1	Tira de prueba ECG 2	Tira de prueba ECG 3
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

Estudio de caso 1: una mujer de 66 años de edad con antecedentes de enfermedad cardiaca es encontrada sin capacidad de respuesta. Se trata de un paro cardiaco sin testigos cuyo ritmo inicial se muestra en la tira ECG 4. Se inicia la CPR mientras se carga el desfibrilador. La tira 5 muestra el ritmo después de la desfibrilación. Debido a que ésta fracasa, el aparato se carga por segunda ocasión. El siguiente ritmo se muestra en la tira 6.
Interpretación de la tira de prueba ECG 4:
Interpretación de la tira de prueba ECG 5:
Interpretación de la tira de prueba ECG 6:

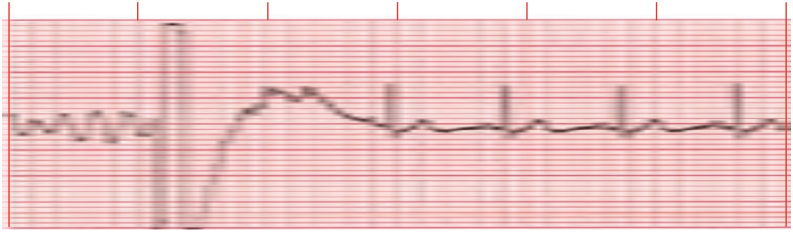
Tira de prueba de ECG 4



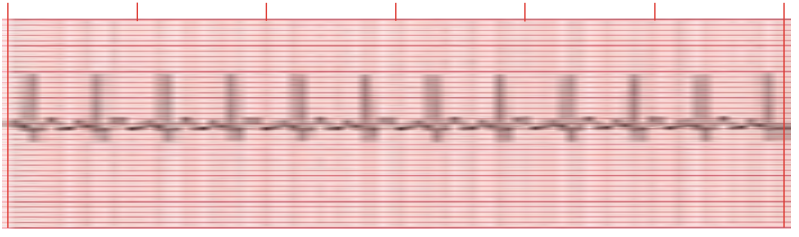
Tira de prueba de ECG 5



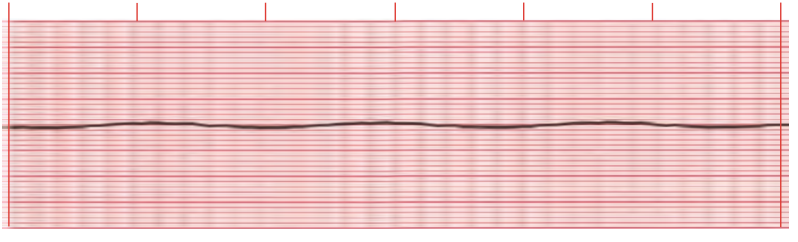
Tira de prueba de ECG 6



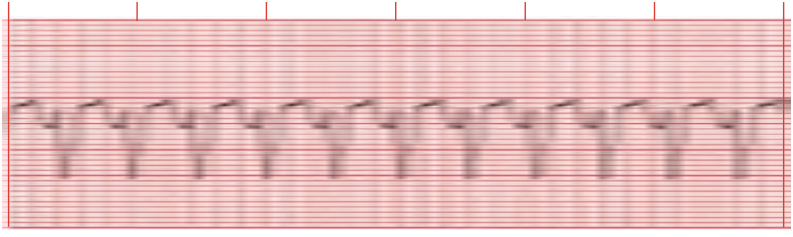
Tira de prueba de ECG 7



Tira de prueba de ECG 8



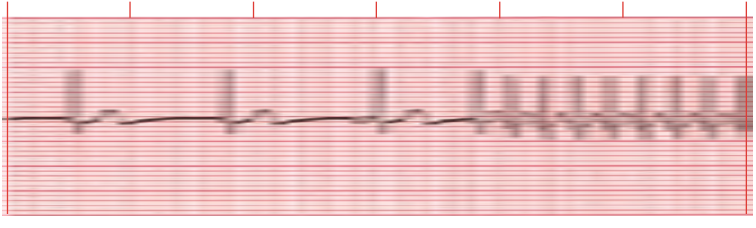
Tira de prueba de ECG 9



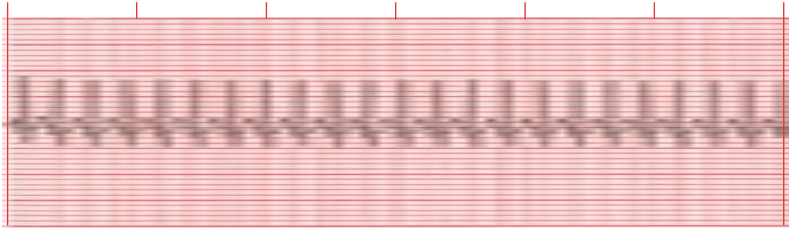
Tira de prueba ECG 7	Tira de prueba ECG 8	Tira de prueba ECG 9
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

Estudio de caso 2: un varón de 72 años de edad presenta mareos y ansiedad. La tira 10 muestra su ritmo inicial. Se instala una vía IV y se le proporciona oxígeno, pero sus signos vitales se vuelven inestables (tira 11). Se le administra una carga intravenosa de adenosina y su estado se estabiliza con el ritmo final que se muestra en la tira 12.
Interpretación de la tira de prueba ECG 10:
Interpretación de la tira de prueba ECG 11:
Interpretación de la tira de prueba ECG 12:

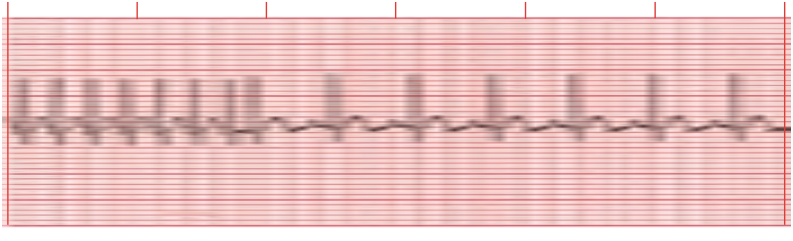
Tira de prueba de ECG 10



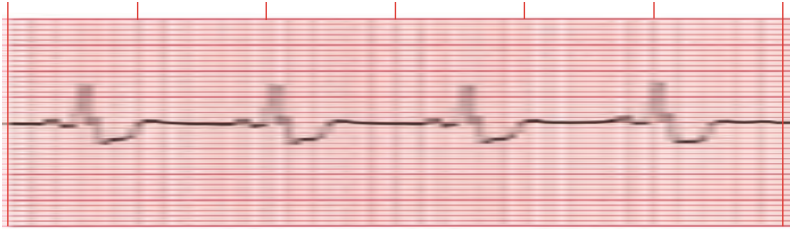
Tira de prueba de ECG 11



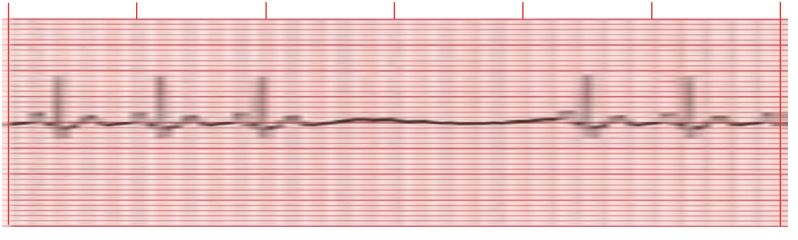
Tira de prueba de ECG 12



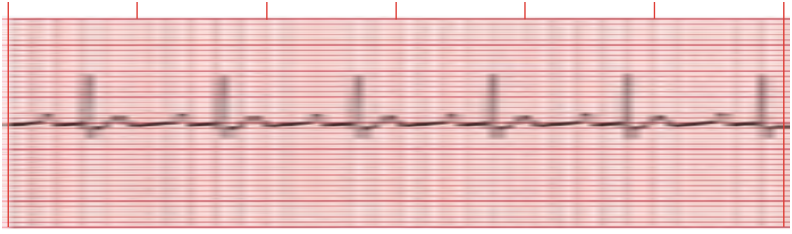
Tira de prueba de ECG 13



Tira de prueba de ECG 14

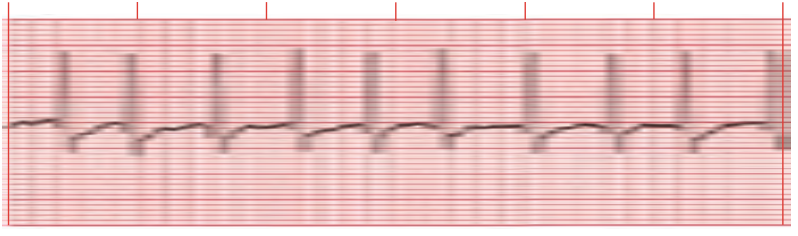


Tira de prueba de ECG 15

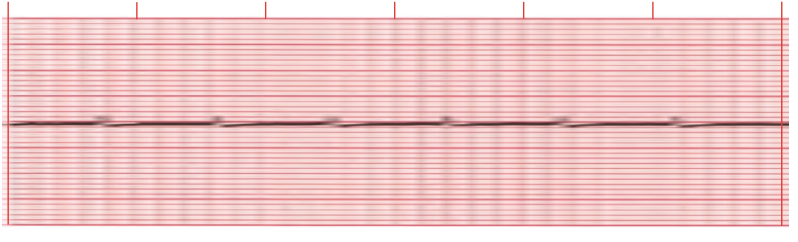


Tira de prueba ECG 13	Tira de prueba ECG 14	Tira de prueba ECG 15
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

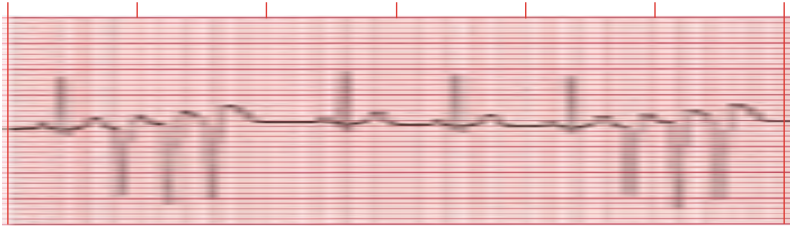
Tira de prueba de ECG 16



Tira de prueba de ECG 17

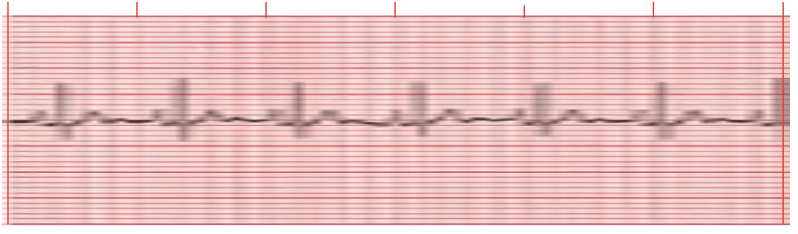


Tira de prueba de ECG 18

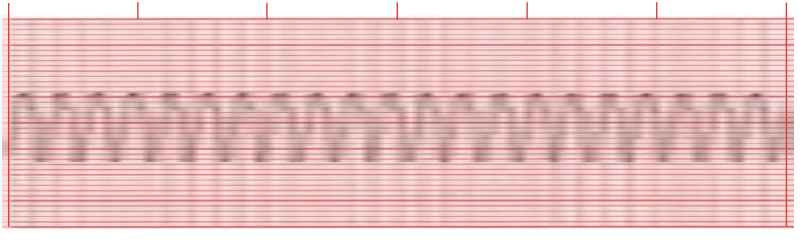


Tira de prueba ECG 16	Tira de prueba ECG 17	Tira de prueba ECG 18
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

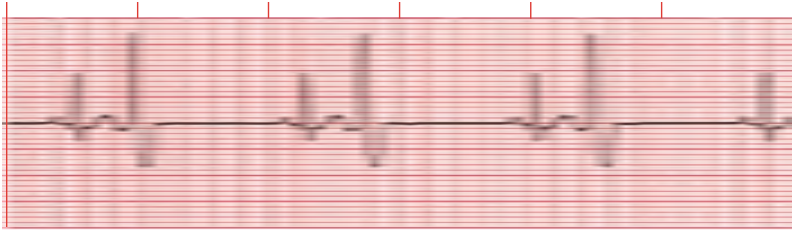
Tira de prueba de ECG 19



Tira de prueba de ECG 20



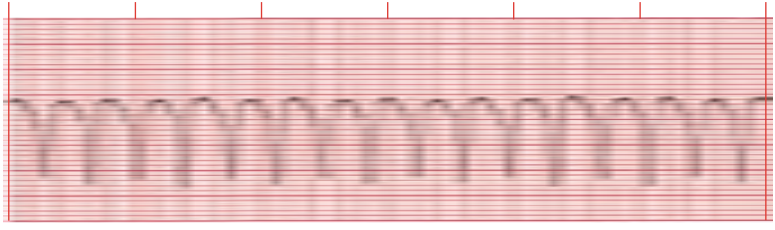
Tira de prueba de ECG 21



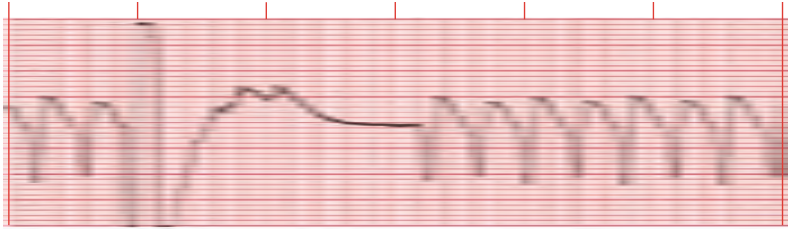
Tira de prueba ECG 19	Tira de prueba ECG 20	Tira de prueba ECG 21
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

Estudio de caso 3: un varón de 44 años de edad tiene dolor intenso en el pecho. Presenta diaforesis, BP de 80/60 y 24 respiraciones/min. El ritmo inicial, registrado por los paramédicos, se muestra en la tira 22. Se instala una vía IV y el paciente recibe oxígeno. Debido a que su estado es inestable, recibe sedación y cardioversión (tira 23). Como no hay cambios, la cardioversión se lleva a cabo por segunda vez (tira 24).
Interpretación de la tira de prueba ECG 22:
Interpretación de la tira de prueba ECG 23:
Interpretación de la tira de prueba ECG 24:

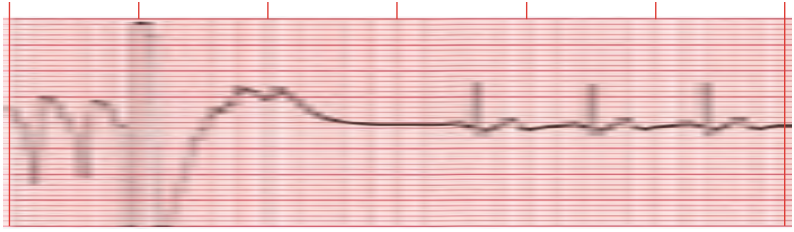
Tira de prueba de ECG 22



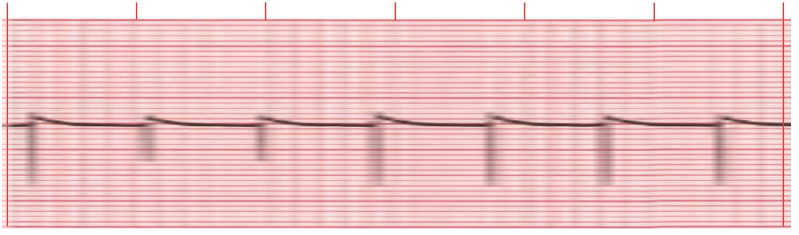
Tira de prueba de ECG 23



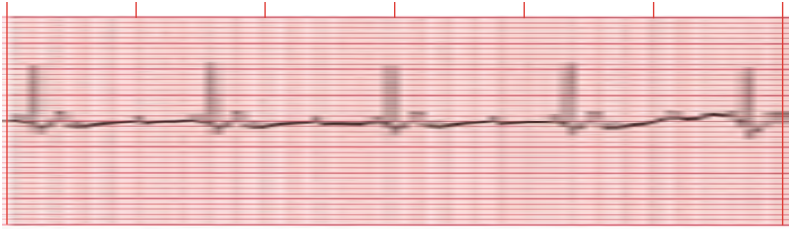
Tira de prueba de ECG 24



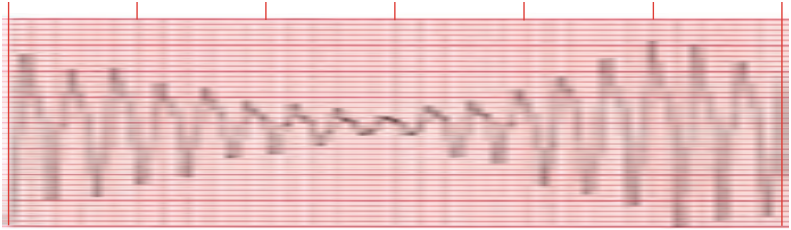
Tira de prueba de ECG 25



Tira de prueba de ECG 26

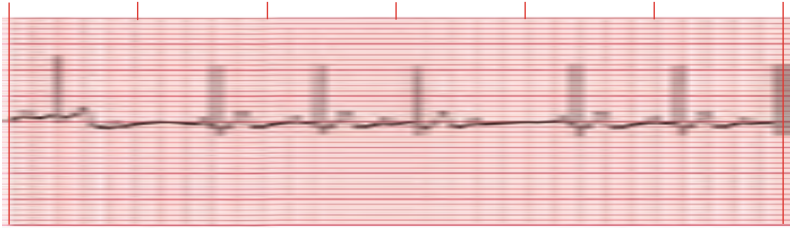


Tira de prueba de ECG 27

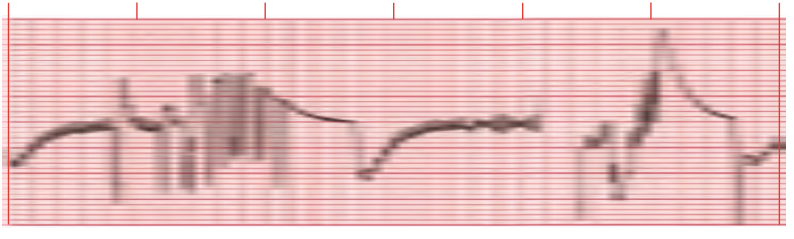


Tira de prueba ECG 25	Tira de prueba ECG 26	Tira de prueba ECG 27
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

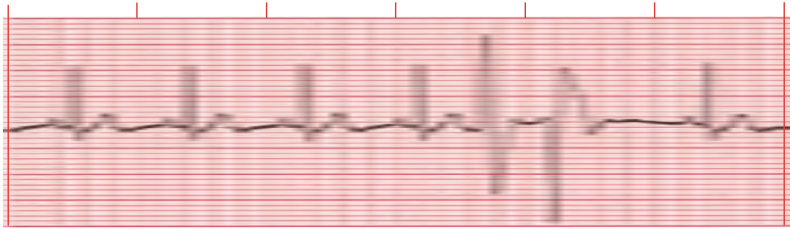
Tira de prueba de ECG 28



Tira de prueba de ECG 29



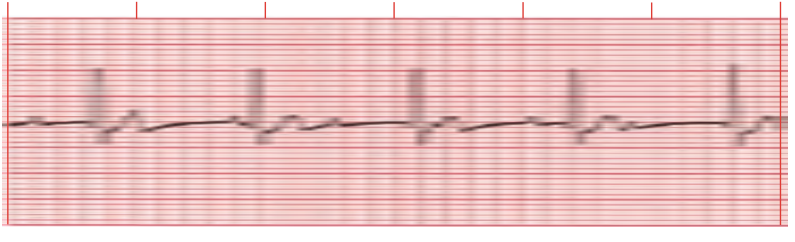
Tira de prueba de ECG 30



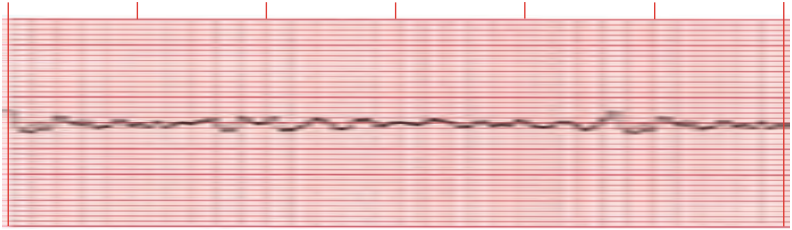
Tira de prueba ECG 28	Tira de prueba ECG 29	Tira de prueba ECG 30
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

Tira de prueba de ECG 31

Tira de prueba de ECG 32

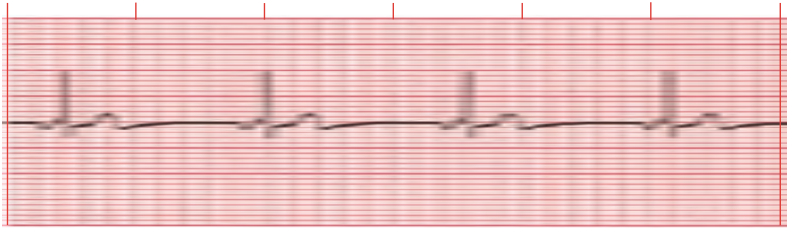


Tira de prueba de ECG 33

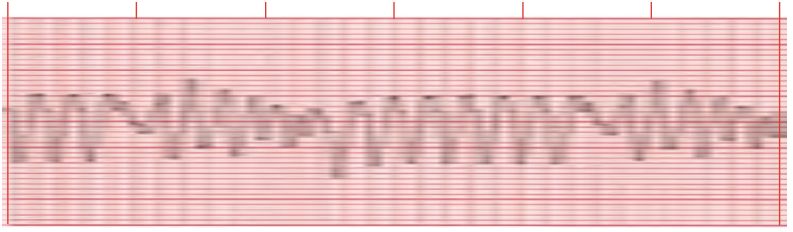


Tira de prueba ECG 31	Tira de prueba ECG 32	Tira de prueba ECG 33
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

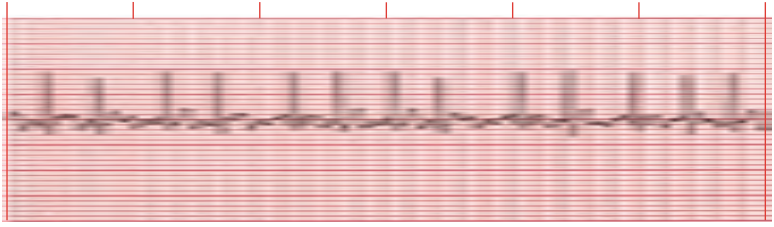
Tira de prueba de ECG 34



Tira de prueba de ECG 35

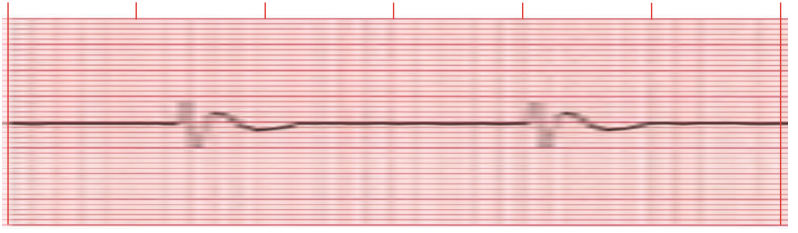


Tira de prueba de ECG 36

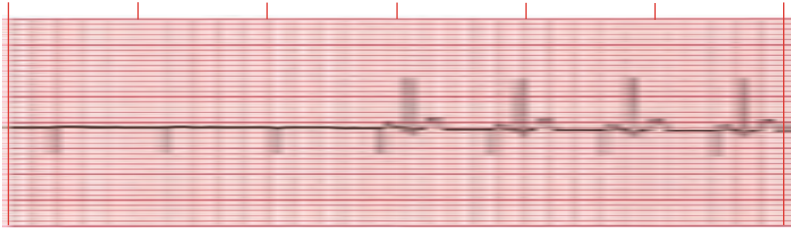


Tira de prueba ECG 34	Tira de prueba ECG 35	Tira de prueba ECG 36
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

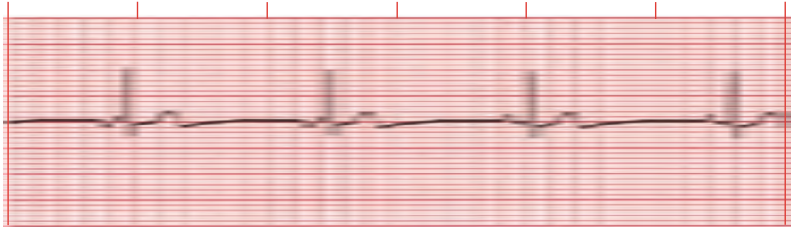
Tira de prueba de ECG 37



Tira de prueba de ECG 38

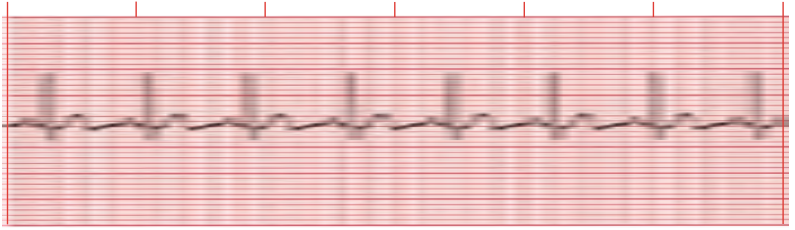


Tira de prueba de ECG 39

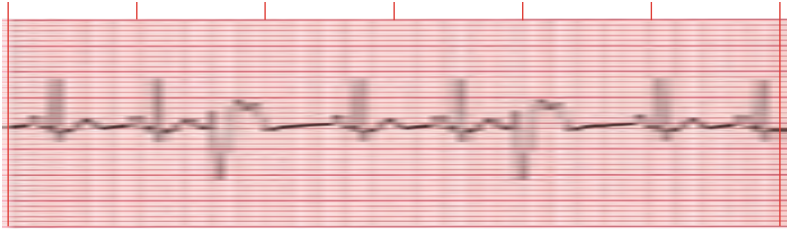


Interpretación de la tira de prueba ECG 37:
Interpretación de la tira de prueba ECG 38:
Interpretación de la tira de prueba ECG 39:

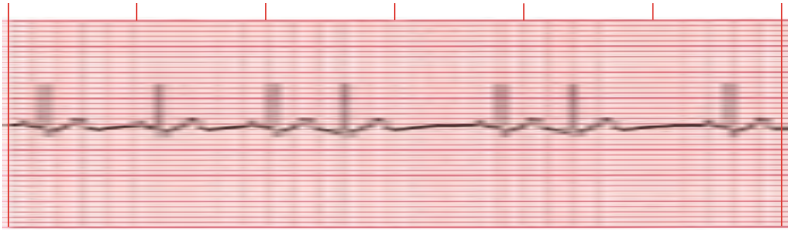
Tira de prueba de ECG 40



Tira de prueba de ECG 41

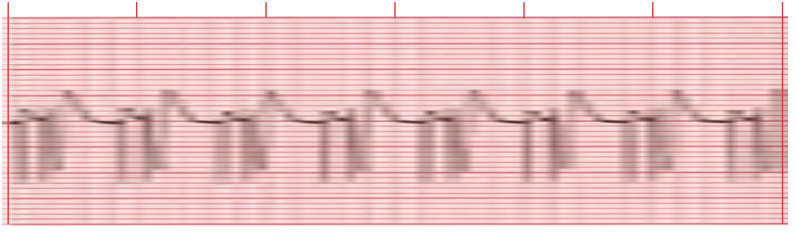


Tira de prueba de ECG 42

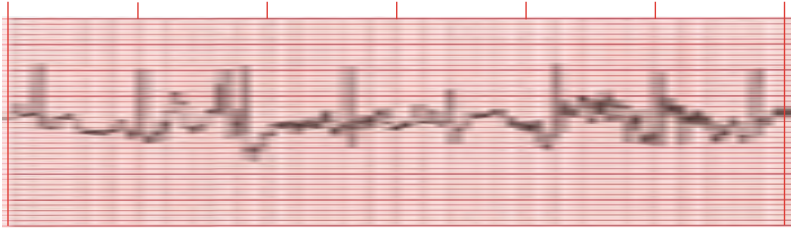


Tira de prueba ECG 40	Tira de prueba ECG 41	Tira de prueba ECG 42
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

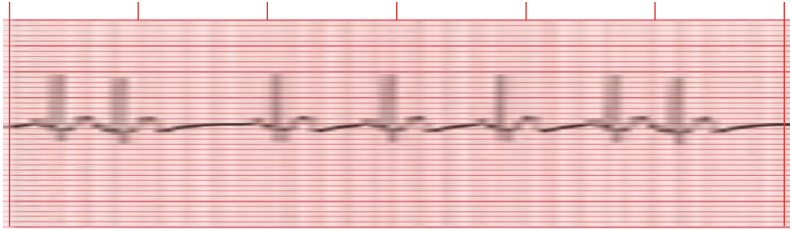
Tira de prueba de ECG 43



Tira de prueba de ECG 44

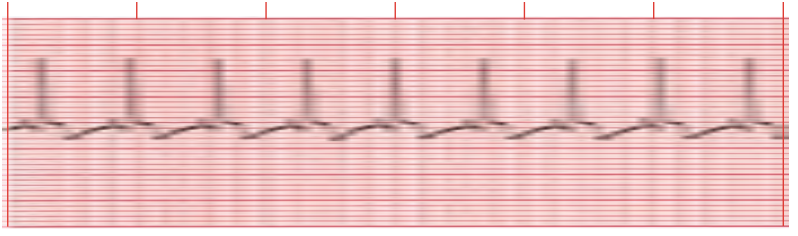


Tira de prueba de ECG 45

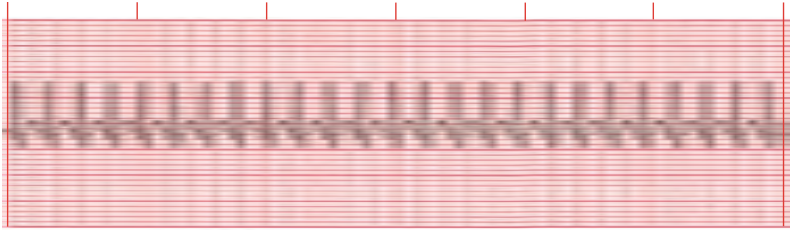


Tira de prueba ECG 43	Tira de prueba ECG 44	Tira de prueba ECG 45
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

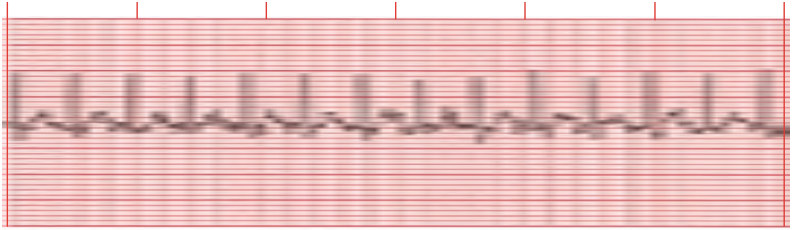
Tira de prueba de ECG 46



Tira de prueba de ECG 47

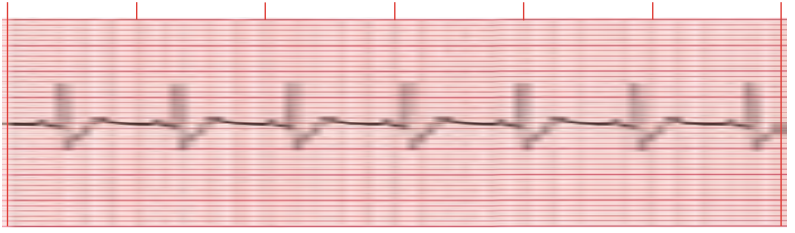


Tira de prueba de ECG 48

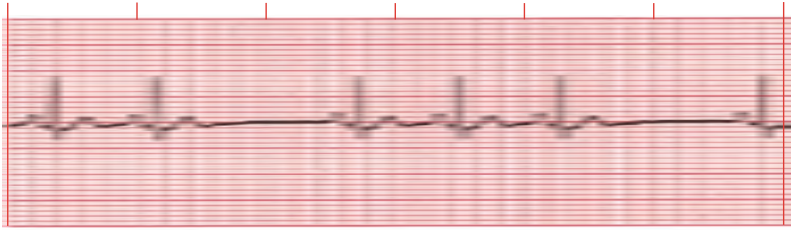


Tira de prueba ECG 46	Tira de prueba ECG 47	Tira de prueba ECG 48
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

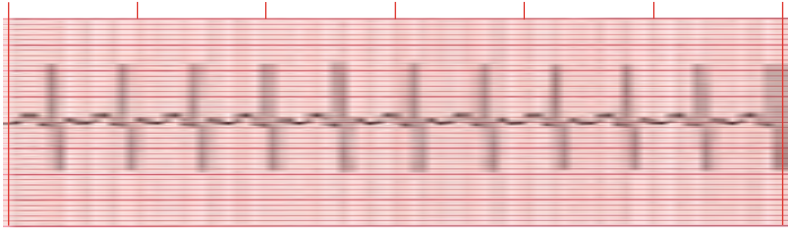
Tira de prueba de ECG 49



Tira de prueba de ECG 50



Tira de prueba de ECG 51



Tira de prueba ECG 49	Tira de prueba ECG 50	Tira de prueba ECG 51
Frecuencia:	Frecuencia:	Frecuencia:
Ritmo:	Ritmo:	Ritmo:
Ondas P:	Ondas P:	Ondas P:
Intervalo PR:	Intervalo PR:	Intervalo PR:
QRS:	QRS:	QRS:
Interpretación:	Interpretación:	Interpretación:

Respuestas a las tiras de prueba de ECG

Tira de prueba ECG 1	Tira de prueba ECG 2	Tira de prueba ECG 3
Frecuencia: 35 bpm	**Frecuencia:** 34 bpm	**Frecuencia:** ventricular a 150 bpm, auricular a 280 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** ninguna	**Ondas P:** de aleteo
Intervalo PR: 0.16 s	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** variable
QRS: 0.10 s	**QRS:** 0.20 s	**QRS:** 0.08 s
Interpretación: bradicardia sinusal	**Interpretación:** ritmo idioventricular	**Interpretación:** agitación auricular con conducción 2:1

Interpretación de la tira de prueba ECG 4: fibrilación ventricular
Interpretación de la tira de prueba ECG 5: VF con desfibrilación que se convierte de nuevo al mismo ritmo
Interpretación de la tira de prueba ECG 6: VF con desfibrilación que se convierte a rimo sinusal a 68 bpm

Tira de prueba ECG 7	Tira de prueba ECG 8	Tira de prueba ECG 9
Frecuencia: 115 bpm	**Frecuencia:** ninguna	**Frecuencia:** 115 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** ninguno	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** ninguna	**Ondas P:** ninguna
Intervalo PR: 0.12 s	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** ninguno
QRS: 0.10 s	**QRS:** ninguno	**QRS:** ancho (>0.12 s), raro
Interpretación: taquicardia sinusal	**Interpretación:** asistolia	**Interpretación:** taquicardia ventricular monomórfica

Interpretación de la tira de prueba ECG 10: taquicardia paroxística supraventricular: ritmo inicial de unión a 48 bpm con conversión a taquicardia supraventricular a 250 bpm
Interpretación de la tira de prueba ECG 11: SVT a 250 bpm
Interpretación de la tira de prueba ECG 12: SVT a 250 bpm con conversión a ritmo sinusal a 100 bpm

Tira de prueba ECG 13	Tira de prueba ECG 14	Tira de prueba ECG 15
Frecuencia: 41 bpm	**Frecuencia:** básica de79 bpm	**Frecuencia:** 58 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** irregular	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** normales	**Ondas P:** normales
Intervalo PR: 0.20 s	**Intervalo PR:** 0.16 s	**Intervalo PR:** 0.32 s
QRS: 0.24 s	**QRS:** 0.08 s	**QRS:** 0.08 s
Interpretación: bradicardia sinusal con bloqueo de rama	**Interpretación:** ritmo sinusal con pausa/paro del seno	**Interpretación:** bradicardia sinusal con bloqueo AV de primer grado

Tira de prueba ECG 16	Tira de prueba ECG 17	Tira de prueba ECG 18
Frecuencia: auricular > 350 bpm, ventricular a 88-115 bpm	**Frecuencia:** auricular a 60 bpm	**Frecuencia:** básica a 68 bpm
Ritmo: irregular	**Ritmo:** auricular regular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: ninguna	**Ondas P:** normales	**Ondas P:** normales
Intervalo PR: ninguno	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** 0.16 s
QRS: 0.12 s	**QRS:** ninguno	**QRS:** 0.08 s
Interpretación: fibrilación auricular	**Interpretación:** asistolia de onda P	**Interpretación:** ritmo sinusal con contracciones ventriculares prematuras (tripletes)

Tira de prueba ECG 19	Tira de prueba ECG 20	Tira de prueba ECG 21
Frecuencia: 65 bpm	**Frecuencia:** 214 bpm	**Frecuencia:** básica a 35 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** ninguna	**Ondas P:** normales
Intervalo PR: 0.20 s	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** 0.16 s
QRS: 0.08 s	**QRS:** ancho (>0.12 s), raro	**QRS:** 0.08 s
Interpretación: ritmo sinusal normal con onda U	**Interpretación:** VT monomórfica	**Interpretación:** bradicardia sinusal con bigeminismo ventricular

Interpretación de la tira de prueba ECG 22: VT monomórfica
Interpretación de la tira de prueba ECG 23: VT monomórfica con cardioversión que convierte al mismo ritmo
Interpretación de la tira de prueba ECG 24: VT monomórfica con cardioversión que convierte a ritmo sinusal a 65 bpm

Tira de prueba ECG 25	Tira de prueba ECG 26	Tira de prueba ECG 27
Frecuencia: descargas del marcapasos a 68 bpm	**Frecuencia:** auricular a 125 bpm, ventricular a 44 bpm	**Frecuencia:** 200 a 250 bpm
Ritmo: descargas del marcapasos regulares	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: ninguna	**Ondas P:** normales	**Ondas P:** ninguna
Intervalo PR: ninguno	**Intervalo PR:** 0.16 s	**Intervalo PR:** ninguno
QRS: ninguno	**QRS:** 0.10 s	**QRS:** ancho (>0.12 s), raro
Interpretación: falla de captura del marcapasos de 100%, ritmo subyacente con asistolia	**Interpretación:** bloqueo AV de segundo grado tipo II con conducción 3:1	**Interpretación:** VT (*torsade de pointes*)

Tira de prueba ECG 28	Tira de prueba ECG 29	Tira de prueba ECG 30
Frecuencia: 50 a 75 bpm	**Frecuencia:** ninguna	**Frecuencia:** básica a 68 bpm
Ritmo: irregular	**Ritmo:** ninguno	**Ritmo:** irregular
Ondas P: normales	**Ondas P:** ninguna	**Ondas P:** normales
Intervalo PR: 0.12 s a 0.28 s	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** 0.16 s
QRS: 0.08 s	**QRS:** ninguno	**QRS:** 0.10 s
Interpretación: bloqueo AV de segundo grado tipo I	**Interpretación** electrodos flojos	**Interpretación:** ritmo sinusal con PVC multiformes (dobletes)

Tira de prueba ECG 31	Tira de prueba ECG 32	Tira de prueba ECG 33
Frecuencia: 68 bpm	**Frecuencia:** auricular a 75 bpm, ventricular a 48 bpm	**Frecuencia:** indeterminada
Ritmo: regular	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: hacia arriba con descargas de marcapasos	**Ondas P:** normales, sobreimpuestas en QRS y ondas T	**Ondas P:** ninguna
Intervalo PR: 0.16 s	**Intervalo PR:** variable	**Intervalo PR:** ninguno
QRS: 0.10 s	**QRS:** 0.16 s	**QRS:** ninguno
Interpretación: marcapasos auricular con 100% de captura	**Interpretación:** bloqueo AV de tercer grado	**Interpretación:** VF

Tira de prueba ECG 34	Tira de prueba ECG 35	Tira de prueba ECG 36
Frecuencia: 48 bpm	**Frecuencia:** 250 bpm	**Frecuencia:** auricular ≥350 bpm, ventricular a 94-167 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** irregular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: invertidas	**Ondas P:** ninguna	**Ondas P:** ninguna
Intervalo PR: 0.12 s	**Intervalo PR:** ninguno	**Intervalo PR:** ninguno
QRS: 0.08 s	**QRS:** ancho (>0.12 s), raro	**QRS:** 0.10 s
Interpretación: ritmo de unión	**Interpretación:** VT polimórfica	**Interpretación:** A-fib

Interpretación de la tira de prueba ECG 37: ritmo de agonía a 22 bpm
Interpretación de la tira de prueba ECG 38: falla del marcapasos en la captura. Cuando se aumenta el voltaje, el marcapasos captura en la cuarta descarga
Interpretación de la tira de prueba ECG 39: bradicardia de unión a 38 bpm que se convierte a bradicardia sinusal a 38 bpm

Tira de prueba ECG 40	Tira de prueba ECG 41	Tira de prueba ECG 42
Frecuencia: 75 bpm	**Frecuencia:** básica a 79 bpm	**Frecuencia:** básica a 68 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** irregular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: normales	**Ondas P:** normales	**Ondas P:** normales; ninguna asociada con contracciones prematuras de la unión
Intervalo PR: 0.16 s	**Intervalo PR:** 0.20 s	**Intervalo PR:** 0.16 s
QRS: 0.08 s	**QRS:** 0.10 s	**QRS:** 0.10 s
Interpretación: ritmo sinusal normal	**Interpretación:** ritmo sinusal con trigeminismo ventricular	**Interpretación:** ritmo sinusal con PJC en los latidos 4 y 6

Tira de prueba ECG 43	Tira de prueba ECG 44	Tira de prueba ECG 45
Frecuencia: 75 bpm	**Frecuencia:** 75 bpm	**Frecuencia:** 68 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** irregular
Ondas P: ascendentes con marcapasos	**Ondas P:** invisibles	**Ondas P:** normales
Intervalo PR: 0.20 s	**Intervalo PR:** no medible	**Intervalo PR:** 0.16 s
QRS: 0.16 s	**QRS:** no medible	**QRS:** 0.10 s
Interpretación: marcapasos auriculoventricular	**Interpretación:** ritmo sinusal con artefactos musculares	**Interpretación:** ritmo sinusal con dos contracciones auriculares prematuras (latidos 2 y 7)

Tira de prueba ECG 46	Tira de prueba ECG 47	Tira de prueba ECG 48
Frecuencia: 88 bpm	**Frecuencia:** 250 bpm	**Frecuencia:** 136 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** regular	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** sepultadas en ondas T	**Ondas P:** invisibles
Intervalo PR: 0.12 s	**Intervalo PR:** no medible	**Intervalo PR:** no medible
QRS: 0.12 s	**QRS:** 0.08 s	**QRS:** 0.10 s
Interpretación: ritmo sinusal con elevación del segmento ST	**Interpretación:** SVT	**Interpretación:** taquicardia sinusal con artefactos musculares

Tira de prueba ECG 49	Tira de prueba ECG 50	Tira de prueba ECG 51
Frecuencia: 71 bpm	**Frecuencia:** 79 bpm	**Frecuencia:** 107 bpm
Ritmo: regular	**Ritmo:** irregular	**Ritmo:** regular
Ondas P: normales	**Ondas P:** normales	**Ondas P:** con muescas (P prima)
Intervalo PR: 0.16 s	**Intervalo PR:** 0.16 s	**Intervalo PR:** 0.20 s
QRS: 0.10 s	**QRS:** 0.10 s	**QRS:** 0.12 s
Interpretación: ritmo sinusal con depresión del segmento ST	**Interpretación:** ritmo sinusal con dos bloqueos SA	**Interpretación:** taquicardia sinusal con onda P prima

Notas:

Solución de problemas con el ECG

Sin valoración ni tratamiento adecuados, un paciente con ECG anormal puede tener un desenlace potencialmente letal. Es muy importante realizar un seguimiento preciso y adecuado de este estudio, por lo que deben recordarse las siguientes recomendaciones:

- Hay que colocar los electrodos en la posición correcta. La colocación incorrecta puede ocasionar lecturas falsas.
- No deben colocarse en salientes óseas.
- En pacientes con senos grandes, hay que colocar los electrodos bajo éstos. Los trazos más precisos se obtienen donde hay menor cantidad de tejido graso.
- Si el paciente presenta diaforesis, aplicar tintura de benzoína a los sitios en que van a colocarse los electrodos. Éstos se adherirán mejor a la piel.
- Rasurar el vello en los sitios de colocación de electrodos si interfiere con el contacto entre éstos y la piel.
- Descartar los electrodos viejos y usar nuevos si se seca el gel en su parte trasera.

Conexión de los cables

- Es importante saber si se utilizan cables americanos o europeos para el estudio electrocardiográfico. Los colores de los cables difieren como se muestra en el cuadro.

Seguimiento de las conexiones de los cables

Estadounidense	Conectar a	Europea
Blanco	Brazo derecho	Rojo
Negro	Brazo izquierdo	Amarillo
Rojo	Pierna izquierda	Verde
Verde	Pierna derecha	Negro
Café (marrón)	Tórax	Blanco

Cables conectados al paciente

- Los cables de monitoreo contienen diferentes cantidades de filamentos.
- Cables con tres y cuatro filamentos: ofrecen varias opciones de derivaciones a las extremidades y amplificadas.
- Cable con cinco filamentos: ofrece varias opciones de derivaciones a las extremidades y amplificadas, más una torácica.
- Cable con 10 filamentos: registra un ECG de 12 derivaciones.

Registro del ECG del paciente

Nombre del paciente: _____

Sexo: Femenino ____ Masculino ____

Frecuencia cardiaca: _____ **bpm**

- Normal (60 a 100 bpm) Sí ____ No ____
- Bradicardia (<60 bpm) Sí ____ No ____
- Taquicardia (>100 bpm) Sí ____ No ____

Ritmo

- Regular Sí ____ No ____
- Irregular Sí ____ No ____
- Ondas P Sí ____ No ____

Ondas P

- Normales (ascendentes y uniformes) Sí ____ No ____
- Invertidas Sí ____ No ____
- Onda P asociada con el complejo QRS Sí ____ No ____
- Intervalo PR normal (0.12 a 0.20 s) Sí ____ No ____
- Ondas P y complejos QRS asociados entre sí Sí ____ No ____

Complejo QRS

- Normal (0.06 a 0.10 s) Sí ____ No ____
- Ancho (>0.10 s) Sí ____ No ____

¿Están agrupados o no los complejos QRS?

_____

HERRA-
MIENTAS

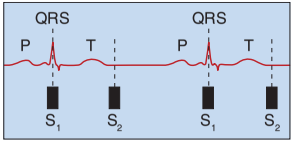
¿Se observa alguna disminución en los latidos?

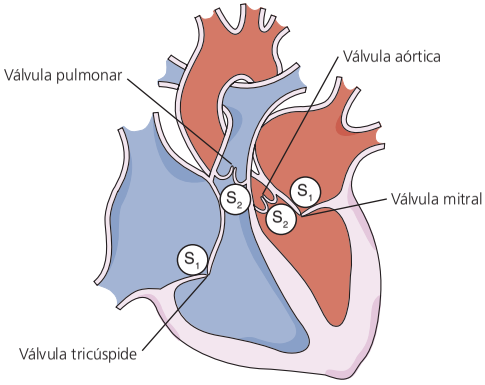
¿Hay pausa compensatoria o no la hay?

Intervalo QT:

Interpretación:

Sonidos cardiacos





FRECUENCIA CARDIACA, un ciclo desde la flecha de referencia (25 mm/s)

FRECUENCIA CARDIACA, dos ciclos desde la flecha de referencia (25 mm/s)

400
300
200
150
125
100
90
80
75
70
65
60
55
50
45
FRECUENCIA CARDIACA, tres ciclos desde la flecha de referencia (25 mm/s)

1
2
3
4
Pulgadas

Siglas

ACE	enzima convertidora de angiotensina
ACLS	apoyo cardiaco avanzado para la vida
ACS	síndrome coronario agudo
AED	desfibrilador automático externo
A-fib	fibrilación auricular
A-flutter	aleteo auricular
AV	auriculoventricular
BBB	bloqueo de rama
BP	presión sanguínea
bpm	latidos por minuto
BUN	nitrógeno ureico en sangre
CHF	insuficiencia cardiaca congestiva
CO	gasto cardiaco
COPD	enfermedad pulmonar obstructiva crónica
CPR	reanimación cardiopulmonar
CT	tomografía computarizada
ECG	electrocardiograma
EMD	disociación electromecánica
ET	endotraqueal
FAB	fragmento de unión al antígeno
gtt	gotas
HR	frecuencia cardiaca
HTN	hipertensión
IHSS	estenosis subaórtica hipertrófica idiopática
IM	intramuscular
IO	intraóseo
IV	intravenoso
LA	brazo izquierdo
LL	pierna izquierda
LMA	ambú
LOC	nivel de conciencia
MAT	taquicardia auricular multifocal
MCL	derivación modificada del tórax
MI	infarto de miocardio
NSR	ritmo sinusal normal

PAC	contracción auricular prematura
PALS	apoyo pediátrico avanzado para la vida
PAT	taquicardia auricular paroxística
PEA	actividad eléctrica sin pulso
PJC	contracción prematura de la unión
PO	por la boca
PSVT	taquicardia supraventricular paroxística
PVC	contracción ventricular prematura
QTc	intervalo QT corregido según la frecuencia cardiaca
RA	brazo derecho
RL	pierna derecha
SA	sinoauricular
SV	volumen por latido
SVT	taquicardia supraventricular
TKO	mantener abierto
VF	fibrilación ventricular
VT	taquicardia ventricular
WAP	marcapasos auricular errante
WPW	Wolff-Parkinson-White (síndrome de)

Referencias selectas

1. American Heart Association: Basic Life Support for Healthcare Providers (Student Manual). American Heart Association, Dallas, TX, 2006.
2. American Heart Association: Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Supplement to Circulation 112: (24), December 13, 2005.
3. Deglin, JH, Vallerand, AH: Davis's Drug Guide for Nurses, ed 9. F. A. Davis, Philadelphia, 2006.
4. Jones, SA: Author's personal collection.
5. Jones, SA: ECG Notes, ed 1. F. A. Davis, Philadelphia, 2005.
6. Jones, SA: ECG Success. F. A. Davis, Philadelphia, 2008.
7. Myers, E: RNotes, ed 2. F. A. Davis, Philadelphia, 2006.
8. Myers, E, Hopkins, T: MedSurg Notes. F. A. Davis, Philadelphia, 2004.
9. Scanlon, VC, Sanders, T: Essentials of Anatomy and Physiology, ed 4. F. A. Davis, Philadelphia, 2003.

Créditos por las ilustraciones

Tira de ECG en páginas 28, 32–70, 73–78, 152–185 tomadas de Jones, SA: Author's personal collection.

Páginas 14, 109, 123 tomadas de Myers, E: RNotes, ed 2. F. A. Davis, Philadelphia, 2006.

Páginas 19, 81, 112, 127, 197 tomadas de Myers, E, Hopkins, T: MedSurg Notes. F. A. Davis, Philadelphia, 2004.

Páginas 11, 22 tomadas de Myers, E, Hopkins, T: MedSurg Notes. F. A. Davis, Philadelphia, 2004.

Páginas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 tomadas de Scanlon, VC, Sanders, T: Essentials of Anatomy and Physiology, ed 4. F. A. Davis, Philadelphia, 2003.

Páginas 10, 12, 13 tomadas Jones, SA: ECG Success. F. A. Davis, Philadelphia, 2008.

Índice

Nota: los números de página seguidos por "*c*" y "*f*" indican cuadros y figuras, respectivamente.

A
ACE, inhibidores (enzima convertidora de angiotensina), 101
ACLS. *Véase* Apoyo cardiaco avanzado para la vida
Actividad eléctrica sin pulso (PEA), 64, 64*f*
  en ACLS, 130-131
  en PALS, 147
Adenosina, 94
Adrenalina, 100
Ambú, 127*f*
Amiodarona, 95-96
Angiotensina, inhibidores de la enzima convertidora (ACE), 101
Apoplejía, en ACLS, 143-144
  valoración de, 144
Apoyo cardiaco avanzado para la vida (ACLS), 128
  actividad eléctrica sin pulso, 130-131
  apoplejía, 143-144
  asistolia, 132-133
  bradicardia sinusal, 136
  fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso, 128-129
  síndrome coronario agudo, 134-135
  taquicardia, de complejos, amplios, 141-142
    estrechos, 139-140
  inestable, 137-138
Apoyo pediátrico avanzado para la vida (PALS)
  actividad eléctrica sin pulso, 147
  asistolia, 148
  bradicardia, 149
  fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso, 146
  taquicardia inestable con QRS estrecho, 150
Arritmias, clasificación de, 30*c*
  de unión, 47-51
Artefactos, 77
  basales varían con la respiración, 77*f*
  electrodos flojos, 77*f*
  músculo, 78*f*
    con ritmo sinusal, 180*f*, 191
    con taquicardia sinusal, 183*f*, 191
    interferencia de ciclo, 60, 78*f*
Arterias, coronarias, 5*f*
  principales, 7*f*
Asfixia. *Véase también* Vías respiratorias, obstrucción
  manejo del signo universal, 127*f*
Asístole, 65, 65*f*, 156*f*, 186
  en PALS, 148
  onda P, 162*f*, 187
Aspirina, 96
Atropina, sulfato de, 105
Auricular(es), arritmias, 38-46
  contracción prematura (PAC), 40, 40*f*
    agitación (agitación-A), 44, 44*f*, 153*f*, 186
    fibrilación (fib-A), 45, 45*f*, 162*f*, 175*f*, 187, 190
    marcapasos errante (WAP), 38, 38*f*
    taquicardia, 41, 41*f*

Auricular(es), taquicardia,multifocal (MAT), 39
marcapasos errante (WAP), 38, 38*f*
multifocal (MAT), 39, 39*f*
Auriculoventricular, bloqueo (AV), 66-70
nodo (AV), 11*c*, 11*f*
primer grado, 66, 66*f*
segundo grado
tipo I, 67, 67*f*, 170*f*, 189
tipo II, 68, 68*f*, 168*f*, 188
tercer grado, 69, 69*f*, 172*f*, 189
AV (auriculoventricular), nodo, 11*c*, 11*f*

B

Bicarbonato de sodio, 96
Bigeminismo ventricular, 56*f*
con bradicardia sinusal, 165*f*, 188
Bloqueadores beta, 97
Bloqueo de rama (BBB), 70, 70*f*
con bradicardia sinusal, 160*f*, 187
derecha, 93, 93*f*
izquierda, 92, 92*f*
Bloqueos. *Véase* Auriculoventricular, bloqueo; Bloqueo de rama; Sinoauricular, bloqueo
Bradicardia, de unión, 177*f*, 190
en PALS, 149
sinusal, 33, 33*f*, 152*f*, 186
ACLS, 136
bloqueo, AV de primer grado, 161*f*, 187
de rama derecha, 160*f*, 187
con bigeminismo ventricular, 165*f*, 188

C

Cabeza, posición con la barbilla elevada, 127*f*
Cables, paciente, 195
vigilando las conexiones, 194*c*
Cardiaca, frecuencia, cálculo de, 26-28, 26*f*, 27*c*, 28*f*, 198*f*, 199*f*
características, 29*c*
normal, 30*c*
Cardiacos, sonidos, 197*f*
Cardiopulmonar, reanimación (CPR), adulto, 119
niño, 120
normas para el médico, 118*c*
para el bebé, 121
posiciones para, 127*f*
Cardioversión, 114
Carotídeo, seno, masaje, 116-117, 116*f*
Células cardiacas, propiedades, 9*c*
Cloruro de calcio, 97
Coma, escala de Glasgow, 145*c*
Complejo, definición, 5*c*
Contracción prematura de unión, 51, 51*f*
Contracción prematura ventricular (PVC), 54, 54*f*
bigeminismo ventricular, 56*f*
cuadrigeminismo ventricular, 57*f*
interpoladas, 59, 59*f*
multiformes, 55*f*
parejas, 57*f*, 171*f*, 189
R en fenómeno T, 58, 58*f*
trigeminismo ventricular, 56*f*
con ritmo sinusal, 163*f*, 187
uniforme, 55*f*
Corazón, anatomía del, 1, 1*f*
arterias/venas coronarias, 5*f*
cámaras/grandes vasos, 4*f*
capas de tejido, 2, 2*f*
válvulas, 3*f*
electrofisiología, 11*c*, 12*c*
fisiología, 9
fases sistólica/diastólica, 10*f*
funciones mecánicas, 9*c*

propiedades de las células cardiacas, 9*c*
progresión de la despolarización, 13*f*
sistema de conducción, 11*f*
Coronarias, venas, 5*f*, 8*f*
Coronario, síndrome agudo (SCA)
en ACLS, 134-135
CPR. *Véase* Cardiopulmonar, reanimación
Cuadrigeminismo ventricular, 57*f*

D

Deflexiones, descripción, 25*c*
Derivaciones. *Véase también* Derivaciones de las extremidades; Derivaciones torácicas
Derivaciones de las extremidades, aumentadas, 18
elementos de, 18*c*
estándar, 17, 17*f*
colocación de los electrodos, 16, 16*f*
elementos de, 17*c*
Derivaciones torácicas, colocación de electrodos, 19*f*, 20*f*
con cable de, cinco alambres, 20*f*
tres alambres, 20*f*
12 derivaciones derechas, 22, 22*c*, 22*f*
elementos de, 19*c*
modificación, 21
colocación de electrodos, 21*f*
15 derivaciones, 23, 23*c*
colocación de electrodos, 23*f*
Desfibrilización, 110
automatizada externa, 112-113
manual, 110-112
Despolarización, proceso de, 12*f*
progresión a través del corazón, 13*f*
repolarización y correlación con el ECG, 14*f*
Digoxina, 98
inmune FAB, 98
Diltiazem, 99
Dopamina, 99

E

ECG. *Véase* Electrocardiograma
Eje, desviación eléctrica, 82, 82*f*
Eléctrica, actividad, definiciones, 25*c*
Electrocardiograma (ECG), 15
componentes del trazo, 24*f*
correlación con despolarización/repolarización, 14*f*
derivaciones, en los miembros, 16-18, 16*f*, 17*c*, 17*f*, 18*c*, 18*f*
torácicas en, 19*f*, 19*c*, 20*c*, 21*c*
usadas en, 16-18, 16*f*
12 derivaciones, 80, 82
lado derecho, 22, 22*c*, 22*f*
trazo normal, 86*f*
interpretación, 29*c*-30*c*
problemas, 194
registro, 24*f*
del paciente, 195-196
vigilancia de las conexiones de los cables, 194*c*
15 derivaciones, 23, 23*c*, 23*f*
Electrodos, colocación, 19*f*
con cable de, cinco alambres, 20*f*
tres alambres, 20*f*
de 15 derivaciones, 23*f*
derivaciones, estándar de las extremidades, 16*f*
torácicas modificadas, 21*f*
flojos, 170*f*, 189
Escala de apoplejía prehospitalaria de Cincinnati, 144*c*
Extremidades, derivaciones de las, aumentadas, 18
elementos de, 18*c*

Extremidades, derivaciones de las, estándar, 17, 17*f*
colocación de electrodos, 16, 16*f*
elementos de, 17*c*

F

Fibrilación. *Véase* Auricular, fibrilación; ventricular (VF), 63, 63*f*, 155*f*, 173*f*, 186, 189
ACLS, 128-129
PALS, 146
polimórfica, 174*f*, 190
Fibrinolíticos, agentes, 95
Fórmula universal, para tasas de goteo y cantidad de medicamentos, 109
Furosemida, 100

G

Glasgow, escala de coma, 145*c*

I

Ibutilida, 101
Idioventricular, ritmo, 52, 52*f*, 152*f*, 186
acelerado, 53, 53*f*
Infarto. *Véase* Miocardio, infarto de miocardio (MI), anterior, 87, 87*f*
inferior, 88, 88*f*
lateral, 89, 89*f*
localización del, por derivaciones ECG, 83*c*
posterior, 91, 91*f*
progresión aguda del, 84, 84*f*
septal, 90, 90*f*
Intervalo, definición de, 25*c*
Intranodales, vías, 11*c*, 11*f*
Isoproterenol, 102

L

Latido de escape de unión, 50, 50*f*
Latidos, descenso, características, 29*c*
Lidocaína, 102-103
Líquidos IV, tasas de goteo, 108*c*
y cantidad de medicamentos, fórmula universal para, 109

M

Magnesio, sulfato de, 106
Mandíbula, maniobra de empuje, 127*f*
Marcapaso(s), artificial, códigos, 72
modos, 71
ritmo, 72
tipos de, 71
auricular con captura al 100%, 172*f*, 189
auriculoventricular, 180*f*, 191
detectar de más, 76*f*
falla de captura, 75*f*, 176*f*, 190
causando secundario a asistolia rítmica, 168*f*, 188
falla para detectar, 76*f*
mal funcionamiento, 75*c*
ritmos, 72
de cámara dual, 74*f*
de cámara única, 73*f*
MAT (taquicardia auricular multifocal), 39, 39*f*
Medicamentos, 94-107
adenosina, 94
adrenalina, 100
agentes fibrinolíticos, 95
amiodarona, 95
aspirina, 96
bicarbonato de sodio, 106
bloqueadores beta, 97
cloruro de calcio, 97
digoxina, 98
inmune FAB, 98
diltiazem, 99
dopamina, 99

fórmulas comunes, 108
furosemida, 100-101
ibutilida, 101
inhibidores de la ACE, 101
isoproterenol, 102
Medicamentos, lidocaína, 102-103
nitroglicerina, 103
oxígeno, 104
procainamida, 104-105
sulfato de, atropina, 105
magnesio, 106
morfina, 106
vasopresina, 107
verapamilo, 107
MI. *Véase* Miocardio, infarto
Miocardio, infarto (MI), anterior, 87, 87*f*
inferior, 88, 88*f*
lateral, 89, 89*f*
localización del, por derivaciones ECG, 83*c*
posterior, 91, 91*f*
progresión aguda del, 84, 84*f*
septal, 90, 90*f*
Mobitz I, bloqueo AV, 67, 67*f*
Mobitz II, bloqueo AV, 68, 68*f*
Morfina, sulfato de, 106

N

Nitroglicerina, 103

O

Obstrucción de vías respiratorias, tratamiento de
adulto inconsciente, 124
adultos/niños conscientes, 122, 122*f*
bebé inconsciente, 126
bebés conscientes, 123, 123*f*
niño inconsciente, 125
posiciones para, 127*f*
Onda. *Véase también* tipos específicos
definición, 25*c*
Oxígeno terapéutico, 104

P

P, onda 25*c*
asístole, 162*f*, 187
características de, 29*c*
taquicardia sinusal con, 185*f*, 192
trazo en el ECG, 24*f*
PAC. *Véase* Auricular, contracción prematura
PALS. *Véase* Apoyo pediátrico avanzado para la vida
Pericardio, 2, 2*f*
PR, intervalo, 25*c*
características, 29*c*
en el trazo del ECG, 24*f*
Procainamida, 104-105
PSVT. Véase Supraventricular, taquicardia paroxística
Purkinje, sistema, 11*c*, 11*f*

Q

QRS, complejo, 25*c*
en el trazo ECG, 24*f*
intervalo, 29*c*
en el trazo ECG, 24*f*
QT, intervalo, 25*c*
en el trazo ECG, 24*f*

R

R, en el fenómeno T, 58, 58*f*
onda, 25*c*
en el trazo ECG, 24*f*
progresión de, 81, 81*f*
Ramas, 11*c*, 11*f*
de His, 11*c*, 11*f*
Reanimación. *Véase* Cardiopulmonar, reanimación

Respiratorias, vías, obstrucción. *Véase* Vias respiratorias, tratamiento, 88
Ritmo(s). *Véase también* Idioventricular, ritmo, acelerado, 53, 53*f*
acelerado de unión, 48, 48*f*
agónica, 176*f*, 190
análisis de, 29*c*
de unión, 47, 47*f*, 174*f*, 190
marcapasos, 72
de cámara dual, 74*f*
de cámara única, 73*f*
seno, artefactos musculares, 180*f*, 191
contracciones de unión prematuras, 179*f*, 190
depresión del segmento ST, 184*f*, 192
dos bloqueos SA, 184*f*, 192
dos contracciones auriculares prematuras, 181*f*, 191
elevación del segmento ST, 182*f*, 191
normal (RSN), 32*f*, 178*f*, 190
PAC multiformes, 171*f*, 189
trigeminismo ventricular, 178*f*, 190
R-R, intervalo, 26, 26*f*

S

Segmento, definición, 25*c*
Seno carotídeo, masaje, 116-117, 116*f*
pausa (paro del seno), 36, 36*f*
con ritmo sinusal, 160*f*, 187
Siglas, 200-201
Signo universal de ahogamiento, 127*f*
Sinoauricular (SA), arritmias nodales, 32-37
bloqueo, 37, 37*f*
nodo, 11*c*, 11*f*
Sinusal, arritmia, 35, 35*f*
detención, 36, 36*f*
ritmo normal (RSN), 32, 32*f*, 178*f*, 190
Sinusal, bradicardia, 33, 33*f*, 152*f*, 186
ACLS, 136
bloqueo, AV de primer grado, 161*f*, 187
de rama derecha, 160*f*, 187
con bigeminismo ventricular, 165*f*, 188
Sinusal, ritmo, artefactos musculares, 180*f*, 191
contracciones prematuras de unión, 179*f*, 190
depresión del segmento ST, 184*f*, 192
dos bloqueos SA, 184*f*, 192
dos contracciones auriculares prematuras, 184*f*, 192
elevación del segmento ST, 182*f*, 191
normal (RSN), 32*f*, 178*f*, 190
PAC multiformes, 171, 189
Sinusal, taquicardia, 34, 34*f*, 156*f*, 186
artefactos musculares, 183*f*, 191
onda P destacada, 185*f*, 192
Sistema cardiovascular, anatomía, 6, 6*f*
arterias principales, 7*f*
venas principales, 8*f*
Supraventricular, taquicardia (SVT), 42, 42*f*, 159*f*, 182*f*, 187, 191

T

T, onda, 25*c*
en el trazo ECG, 24*f*
Taquicardia. *Véase también* Sinusal, taquicardia; Supraventricular, taquicardia
complejo amplio con ritmo regular, en ACLS, 141-142
complejo estrecho con ritmo estable, ACLS en, 139-140
de unión, 49, 49*f*
inestable, ACLS en, 137-138

paroxística supraventricular (TPSV), 43, 43*f*, 158*f*, 187
QRS estrecho inestable, en PALS, 150-151
polimórfica, 61, 61*f*
sin pulso
ACLS, 128-129
PALS, 146
torsade de pointes, 169*f*, 188
ventricular (TV) monomórfica, 60, 60*f*, 157*f*, 164*f*, 166*f*, 167*f*, 188
Torsades de pointes, 62, 62*f*, 169*f*, 186

U

U, onda, 25*c*
en el ritmo sinusal, 164*f*, 188
en el trazo ECG, 24*f*
Unidades de telemetría de cinco alambres, 20
Unión, ritmo acelerado, 48, 48*f*

V

Vasopresina, 107
Venas, coronarias, 5*f*
principales, 8*f*
Ventricular(es), arritmias, 52-65
contracción prematura (PAC), 54, 54*f*
bigeminismo ventricular, 56*f*
cuadrigeminismo ventricular, 57*f*
interpoladas, 59, 59*f*
multiformes, 55*f*
parejas, 57*f*, 171*f*, 189
R en fenómeno T, 58, 58*f*
trigeminismo ventricular, 56*f*
con ritmo sinusal, 163*f*, 187
uniforme, 55*f*
fibrilación (VF), 63, 63*f*, 155*f*, 173*f*, 186, 189
ACLS, 128-129
PALS, 146
polimórfica, 174*f*, 190
taquicardia (VT) monomórfica, 60, 60*f*, 157*f*, 164*f*, 166*f*, 167*f*, 186, 188
polimórfica, 61, 61*f*
sin pulso
ACLS, 128-129
PALS, 146
torsade de pointes, 169*f*, 188
trigeminismo, 56*f*
con ritmo sinusal, 178*f*, 190
Verapamilo, 107
VF. *Véase V*entricular, fibrilación
Vías respiratorias, obstrucción, tratamiento de
adulto inconsciente, 124
adultos/niños conscientes, 122, 122*f*
bebé inconsciente, 126
bebés conscientes, 123, 123*f*
niño inconsciente, 125
posiciones para, 127*f*
VT. *Véase* Ventricular, taquicardia

W

Wenckebach, bloqueo AV, 67, 67*f*
Wolff-Parkinson-White (WPW), síndrome, 46, 46*f*

Notas:

Notas: